

SLUTTRAPPORT FOR PROSJEKT #900514

Utvikling av ressurs- og miljøvennlig notteknologi

av Bjørnar Isaksen, Jostein Saltskår, Aud Vold, Mike Breen, Bjørn Totland og Jan Tore Øvredal



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

”UTVIKLING AV RESSURS- OG MILJØVENNLIG NOTTEKNOLOGI”



av Bjørnar Isaksen, Jostein Saltskår, Aud Vold, Mike Breen, Bjørn Totland og Jan Tore Øvredal

Bergen 17. mars 2014

INNHALDSFORTEGNELSE

Sammendrag	3
Summary	4
Innledning.....	5
Referanser	6
Styringsgruppe.....	7
Problemstilling og formål	8
Hovedmål	8
Delmål.....	8
Nytteverdi for næringen.....	8
Prosjektgjennomføring.....	8
Samarbeid med fiskeflåten og redskapsindustri	8
Prioritering av prosjektoppgaver.....	9
Avvik	10
Oppnådde resultater	10
Utvikling av observasjonsteknologi for not.....	10
Utvikling av metoder for å vurdere fangstsammensetning og fisketetthet i nota.....	12
Prøvetakning av fisk i kiser og/eller introduksjon av falske kiser.....	12
Forsøk med utvikling av håv-teknologi.....	15
Prøvetakingskanon	16
skånsom regulering av mengde fisk i et notkast.....	21
Leveranser	28
Rapporter og publikasjoner.....	28
Populærvitenskapelig informasjon.....	28
Webpublikasjoner	29
Foredrag	29

SAMMENDRAG

I Norge er det forbudt å kaste ut død og døende fisk. Med ny viten om dødelighet av pelagiske arter etter redskapskontakt, har norske myndigheter satt strenge krav til praksisen rundt slipping av fangst i sen snurpe- og trengingsfase (jf. "hvitblåse-regelen"). Hovedformålet med dette prosjektet har vært å utvikle teknologi og metoder som reduserer omfanget av utilsiktet dødelighet etter trenging og slipping i notfiskeriene etter makrell (*Scomber scombrus*) og sild (*Clupea harengus*). En viktig målsetning har vært at FoU-arbeidet skulle konsentreres om utvikling av utstyr og metoder som kunne være med å opprettholde et rasjonelt notfiske, og samtidig oppfylle kriteriene i et fremtidig forvaltningsregime for notfiskeriene.

Prosjektet har vært ledet av en kombinert styrings- og referansegruppe med medlemmer fra notflåten, redskapsindustrien og forvaltning, som har hatt som mandat å prioritere arbeidsoppgaver og foreslå kursendringer innenfor rammene som var satt av prosjektplanen. Etter råd fra styringsgruppen har man i hovedsak fokusert på to hovedtema: 1) å utvikle metoder og utstyr for å vurdere fangstsammensetning og fisketetthet i nota under snurping og kaving. Dette arbeidet har hatt til hensikt å gjøre skipper i stand til å avgjøre om en fangst skal slippes eller beholdes så tidlig i et kast som mulig, og senest når "hvitblåsa" tas inn. 2) å utvikle metoder, utstyr og prosedyrer for skånsom regulering av mengde fisk i et notkast, med minst mulig stress, fysisk belastning og skade for fisken som slippes. Dette temaet skal gi skipper metoder og utstyr til å slippe en fangst på en forsvarlig måte dersom avgjørelsen om slipping er tatt. Det har også vært en målsetning i prosjektet at slippemetodikken som utvikles skal kunne godkjennes av kontrollmyndighetene og på sikt tas inn som en forskrift for fiske.

Under arbeidet med metoder for prøvetaking fra not forsøkte man innledningsvis ulike faste innretninger i nota ("falske kiser" og håv i "jolletau"), men dette ga ikke gode resultater. Man har imidlertid utviklet en prøvetakingstrål som skytes ut i nota med en omarbeidet linekaster, og som taues tilbake til fartøyet gjennom nota ved hjelp av en liten kraftblokk. Denne prøvetakingstrålen har vært testet ut i flere forsøksstokt og har gitt svært lovende resultater. Den er nå klar til videre utprøving i notflåten. Det har også vært gjort ulike forsøk med kamera i not, både som verktøy for utvikling av redskapsteknologi, og for identifisering av fangst. Det er imidlertid ennå et stykke vei å gå før dette kan bli et robust og nyttig hjelpemiddel for flåten.

Under arbeidet med slippemetodikken har man fokusert på endringer i konstruksjon og rigging av notbrystet for enklere og mer skånsom slipping. Det vesentlige er at man raskt kan skape en utslippsåpning som er stor nok til at fisk kan svømme tilnærmet uforstyrret ut av nota ved behov for fangstregulering, og som også gjør det enkelt å lukke åpningen når ønsket mengde er sluppet ut. Arbeidet i prosjektet har vist at med mindre justeringer av komponenter i notas "tørke" og bryst/geilparti, så vil det være mulig å oppnå dette. Metodikken er langt på vei den samme som benyttes av den aller minste kystnotflåten under låssetting av levende fisk. Dette geilsystemet synes å ha potensial til å kunne videreutvikles til et skånsomt og ressursvennlig slippealternativ som bør kunne godkjennes av myndighetene. Kostnadene for å tilpasse en not til et slikt geilsystem vil være små. Den største kostnaden vil mest sannsynlig være forbundet med mulig behov for en ekstra liten vinsj ("ørekalv-vinsj"). Videre arbeid med standardisering og implementering av dette systemet er under planlegging.

SUMMARY

According to Norwegian law it is forbidden to discard dead or dying fish. With recent new information about mortality of pelagic fish species that have been crowded and released from purse seines, the Norwegian authorities have introduced new regulations for “slipping” (i.e. release of catch from purse seines while the fish is still in the water) in late phases of hauling a seine. The main objective of this project has been to develop technologies and methods that reduce the extent of unaccounted mortality after crowding and slipping in purse seine fisheries for mackerel (*Scomber scombrus*) and herring (*Clupea harengus*). The project has been guided by a combined steering and reference committee consisting of active purse seine fishermen, personnel from the fishing gear industry and from fisheries management, who have had the mandate to prioritize research tasks within the frames identified by the project plan.

According to recommendations from the steering committee the work has focused on the following two main research areas: 1) To develop methods and equipment for identification of species and catch quality/size in a seine during hauling. The aim was to give the skipper tools to decide whether a catch should be slipped or kept at a stage of hauling where the fish is still viable if released. 2) to develop methods, equipment and procedures for lenient catch regulation from a seine set, with as little stress, physiological load and damage to released fish as possible. The aim was to give the skipper methods and equipment for releasing catch in a responsible manner if slipping is necessary. It is also a goal that the slipping procedure may be approved as a standard method by the authorities.

Initially we tried to develop sampling methods based on permanent installations in the net and devices attached to it (i.e. bags built into the net walls and maneuverable landing nets), but with limited success. More successful is the development of a small sampling trawl that is shot into the seine with a line-thrower during net hauling, which was towed back to the vessel by using a small power block. This method showed a promising potential for use as a handy tool for catch identification, and it has now been developed to a stage where it can be tested by the fishing fleet at a commercial level. UV camera systems to be used as a tool for observing the seine net and the fish inside the net for scientific purposes have also been developed and tested. These systems may also in the future be further developed to commercial products for catch identification, but this has still a long way to go before it reaches a commercial level.

Much effort has been put into developing lenient slipping methods, based on technologies traditionally used by seine fishermen for live storage of pelagic fish. One key feature of a responsible slipping technique is that the net can be rapidly opened to make an escape route that is wide enough for the fish to swim freely out of the net. It is also important that it gives the fishermen the opportunity to shut the net when the desired amount has been released. This project has shown that by minor adjustments to components of the bunt (end section) of the seine, this goal may be achieved. This slipping system has the potential to be further refined into a standardized slipping method that may be accepted both by the authorities and the fishing fleet. The costs of adapting existing seines to the new method are low. The most expensive part will be connected to installing an extra winch for handling the opening ropes, if necessary. Further work on standardizing slipping technology is now being planned.

INNLEDNING

Notfiskeriene i Nord-Atlanteren var tidligere såkalte volumfiskeri der store kvanta fisk har gitt relativt lave priser. I de siste 20 årene har dette forandret seg. Det meste av de pelagiske artene går i dag til konsum, og kun unntaksvis går noen av fangstene til oppmalning. Prisene på en del av de pelagiske artene er i dag på samme nivå som en del hvitfiskarter. Høye kilopriser kombinert med store kvanta fisk har ført til at verdien av pelagiske arter fanget med not i dag nærmer seg halvparten av den totale fangstverdien fra de norske saltvannsfiskeriene.

Tidligere har det vært vanlig å fangstregulere i notfisket ved slipping av enten deler eller hele fangsten. I tillegg oppstår en del sprenginger av nøter ved svært store fangster. Det var sjelden fokusert på at dette kunne ha negative effekter på bestanden. Slipping av fangst i de pelagiske fiskerier var en del av den daglige virkeligheten og ansett som et nødvendig reguleringsverktøy.

I 1994 ble det for første gang i Norge utført kontrollerte forsøk for å tallfeste overleving hos makrell som var fanget med not, trengt og siden satt i merd. Forsøkene viste at fangstregulering gjennom slipping, slik som praktisert i makrellfiskeriene, kunne medføre betydelig utilsiktet neddreping av fisk (Huse og Vold 2010). Lignende data foreligger også for Nordsjøsild ("matjes") (Tenningen *et al.* 2012) og NVG-sild (Vold *et al.* 2012), selv om silda ikke er like følsom for håndtering som makrell. Under konsumfisket etter lodde med not foregår det også trenging for prøvetaking, med en viss slipping i tilfelle feil modning av rogn /og eller for liten andel fakslodde. Hva loddene tåler, vet vi foreløpig lite om.

Norge har utkastforbud for død og døende fisk. Dette lovverket har vært håndhevd svært strengt i torskefiskeriene. Med ny viten om dødelighet av pelagiske arter etter redskapskontakt har norske myndigheter skjerpet håndhevingen av eksisterende lovverk, og satt strenge krav til praksisen rundt slipping av fangst i sen snurpe- og trengingsfase, jevnfør ny utforming av § 48 i Forskrift for utøvelse av fiske i sjøen som forbyr slipping av makrell etter at 7/8 av notas lengde er tatt om bord. Dette punktet skal markeres med en hvit blåse på flåen for kontrollformål.

"Havressursloven" som trådte i kraft fra 1.januar 2009 er en ytterligere skjerpelse av de lover og regler som var nedfelt i saltvannsfiskeloven av 1983. Nye paragrafer har forandret notfisket i forhold til det som har vært praksis inntil de siste par årene. Slipping av fangst og konsekvenser av dette er nå gjenstand for nøyte vurdering, spesielt med hensyn til fiskens evne til å tåle de fysiske påkjenninger og stress som den utsettes for før fisken eventuelt slippes.

Som bakteppe for å starte opp dette prosjektet må en også ta i betraktning at de norske notfiskeriene etter makrell, nordsjøsild og NVG-sild ble sertifisert i henhold til Marine Stewardship Councils regelverk for ansvarlig fiske i 2009 (Anon 2009; Pilling *et al.* 2009 a og b). Det var imidlertid knyttet fire vilkår for fornyelse av sertifiseringen. I tillegg til å gjennomføre en registrering og beregning av omfanget av slipping fra notflåten, ble det klart slått fast at notflåten må redusere sitt bruk av slipping som fangstregulerende middel, og at prosedyrer og utstyr for å redusere slipping i disse fiskeriene må utvikles og implementeres innenfor en tidsramme på fem år.

Prosjektet "Utvikling av ressurs- og miljøvennlig notteknologi" ble startet opp fordi det ble ansett å være et reelt behov for forskning og utvikling på flere felter som støtter opp om notfisket som et økonomisk og energieffektivt fiske etter pelagiske arter som makrell, sild og lodde, sett på bakgrunn av de nye kravene til å redusere faren for skjult dødelighet i pelagiske fiskerier. En viktig målsetning

var at FoU-arbeidet skulle konsentreres om utvikling av utstyr og metoder som kunne være med å opprettholde et rasjonelt notfiske, og samtidig oppfylle kriteriene i et fremtidig forvaltningsregime for notfiskeriene.

REFERANSER

Anon 2009, Sustainability notes on the North East Atlantic Mackerel Fisheries scored in assessment against the MSC standard. Marine Stewardship Council website 30 April 2009.

Huse, I. and Vold, A. 2010. Mortality of mackerel (*Scomber scombrus* L.) after pursing and slipping from a purse seine. Fisheries Research 106:54-59.

Pilling, G., Nichols, J., Hoel, A.H., Hough, A., and Davies, S. 2009. Publication Certification Report for Norwegian North Sea and Skagerak Herring Fisheries. Moody Marine Ltd. Ref 82049/NSHPT/v5.

Pilling, G., Nichols, J., Hoel, A.H., Hough, A., and Davies, S. 2009. Publication Certification Report for Norwegian Spring Spawning Herring Purse-Seine and Pelagic Trawl Fisheries. Moody Marine Ltd. Ref 82049/NOSS/v5.

Tenningen, M.O., Olsen, R.E., Vold, A. 2012. The response of herring to high crowding densities in purse seines: survival rate and stress reaction. ICES Journal of Marine Science 69 (8): 1523-1531.

Tenningen, M.O., Vold, A., Isaksen, B., Svalheim, R., Olsen, R.E., Breen, M. 2012. Magnitude and causes of mortality of Atlantic herring (*Clupea harengus*) induced by crowding in purse seines. ICES CM 2012/C34, 6p.

Vold, A., Isaksen, B., Saltskår, J., Tenningen, M., Totland, B., Aasen, A., Olsen, R.-E. 2012. Dødelighet av vårgytende sild etter trenging i not. Rosfjorden i Vest-agder, 21.03 - 04.04.2011. Rapport fra Havforskningen 10-2012, 22 s.

STYRINGSGRUPPE

Prosjektet har vært ledet av en kombinert styrings- og referansegruppe som allerede var etablert gjennom forprosjektet finansiert av FHF. Gruppens mandat har vært å gjøre vedtak om prioriteringer og kursendringer innenfor rammene som settes av prosjektplan, målsetning og økonomi.

Gruppen besto opprinnelig av fem notfiskere fra hav- og kystflåten, to representanter fra redskapsindustrien, i tillegg til representanter for FHF, fiskerforvaltning og forskning. Gruppen skulle følge prosjektet fra planlegging til avslutning. Det var et relativt stort antall fiskere i gruppen, noe som var viktig for å få fram de ulike flåtesegmentenes syn på utviklingen i prosjektet og for å prioritere oppgaver. Det var også viktig for at gruppen skulle ha en buffer av deltakere fordi det ofte er vanskelig å samle aktive næringsutøvere til møter. Den opprinnelige gruppen besto av:

<i>Rita Maråk</i>	(FHF)
<i>Lars O. Lie,</i>	(Liegruppen);
<i>Lodve Gjendemsjø</i>	(MS INGER HILDUR);
<i>Einar H. Meløysund</i>	(MS EINAR ERLEND);
<i>Johnny M. Sjo</i>	(MS TUNFISK);
<i>Sigve Drønen</i>	(MS MØGSTERHAV);
<i>Reidulf Hjellen</i>	(Mørenot AS);
<i>Hugo Ullvatn</i>	(Fiskenett AS, Egersund Group);
<i>Robert Misund</i>	(Fiskeridirektoratet);
<i>Bjørnar Isaksen</i>	(Havforskningsinstituttet);

Aud Vold (Havforskningsinstituttet) har fungert som sekretær for gruppen.

Det ble en del endringer i gruppens sammensetning gjennom prosjektperioden. Einar Meløysund ba om å få tre ut av gruppen på grunn av stor arbeidsmengde, og *Rolf G. Kristoffersen* (MS Gunnar K) gikk inn i hans sted. Kristoffersen representerer på samme måte som Meløysund kystnotflåten og den nordlige landsdelen. *Sigve Drønen* (Møgster-rederiet) gikk ut av aktivt fiske, og gikk i den forbindelse ut av gruppen. *Egil Ekerhovd* fra Lierederiet fungerte som Lars Olav Lies varamann. *Tore Hillersøy* vikarierte for Johnny Magne Sjo ved ett møte.

Styringsgruppen har hatt fire møter gjennom prosjektperioden. Gruppen hadde sin største betydning i de innledende faser av prosjektet for å beslutte hvilke forskningsoppgaver som skulle prioriteres.

PROBLEMSTILLING OG FORMÅL

HOVEDMÅL

Hovedmålet med prosjektet har vært å utvikle teknologi og metoder som reduserer omfanget av utilsiktet dødelighet etter trenging og slipping i notfiskeriene etter makrell og sild.

DELMÅL

Utvikle metoder og utstyr for å vurdere fangstsammensetning mht. størrelse og kvalitet før nota settes i sjøen. (Dette delmålet ble senere nedprioritert av styringsgruppen, se under "Prosjektgjennomføring").

Utvikle metoder og utstyr for å vurdere fangstsammensetning og fisketetthet etter at nota har kommet i sjøen

Utvikle metoder, utstyr og prosedyrer for skånsom regulering av mengde fisk i et notkast, med minst mulig stress, fysisk belastning og skade for fisken som slippes.

NYTTEVERDI FOR NÆRINGEN

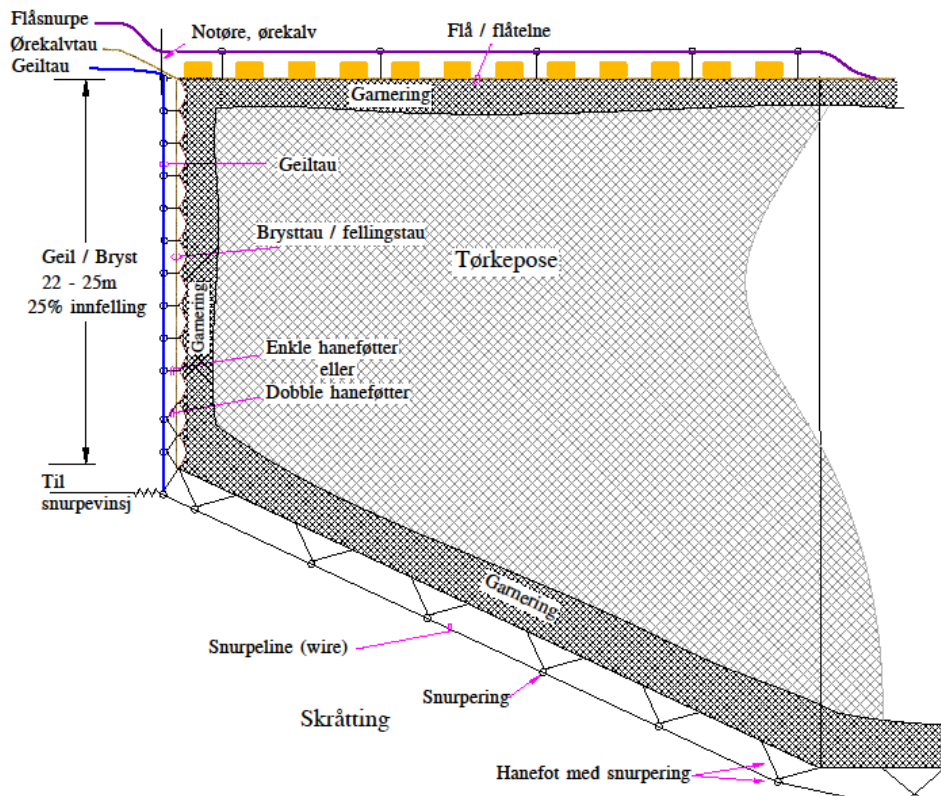
Dette prosjektet har rettet seg mot aktører i hele notflåten, ringnot så vel som kystnotfartøyer, med FoU-arbeid for å bringe fram teknologi og metoder som kan sette flåtegruppen bedre i stand til å møte dagens stramme reguleringsregime. Havressursloven sier i utgangspunktet at "all fangst skal bringes i land". Med et bedre beslutningsverktøy vil antall kast på feil størrelse, kvalitet og til dels art kunne reduseres, og gjøre dette fisket mer rasjonelt med besparelse både av ressurser og tid.

Utviklingen som dette prosjektet har lagt opp til, vil sette den norske notflåten i stand til å møte de betingelser til reduksjon av slipping og utilsiktet neddreping av fisk som settes i kravene til videreføring av Marine Stewardship Council-godkjenningen som de norske pelagiske fiskerier fikk i 2009.

PROSJEKTGJENNOMFØRING

SAMARBEID MED FISKEFLÅTEN OG REDSKAPSINDUSTRI

Gjennom hele prosjektperioden har det vært essensielt å knytte til seg dyktige, interesserte og innovative redere, fiskere og redskapskyndige, både for å kunne gjennomføre forsøkene på en god måte, og for å holde en kontinuerlig dialog med aktive næringsutøvere. Sentrale deler av prosjektet har vært gjennomført om bord på notfartøyer slik at man hele tiden har kunnet få innspill og tilbakemelding fra flåten. Denne delen av prosjektet har vært meget vellykket.



FIGUR 1. NOTAS TØRKE OG BRYST. FORKLARING PÅ NOEN BEGREPER SOM ER BRUKT I TEKSTEN.

PRIORITERING AV PROSJEKTOPPGAVER

Prosjektet skulle etter prosjektplanen arbeide med problemstillinger innenfor tre hovedpunkter:

1. Metoder og utstyr for å vurdere fangstsammensetning mht. størrelse og kvalitet før nota settes i sjøen
2. Metoder og utstyr for å vurdere fangstsammensetning og fisketetthet etter at nota har kommet i sjøen
3. Metoder, utstyr og prosedyrer for skånsom regulering av mengde fisk i et notkast, med minst mulig stress, fysisk belastning og skade for fisken som slippes.

Det ble ganske raskt bestemt at punkt 1, som i første rekke skulle basere seg på utvikling av akustisk metodikk, ikke skulle være en sentral del av dette prosjektet. Forskningscenteret CRISP (Centre for Research-based Innovation in Sustainable fish capture and Processing Technology), som er et forskningssamarbeid mellom sentrale leverandører til fiskeindustrien og forskning, startet opp samtidig som dette prosjektet. Fiskeriakustikk, som er et meget ressurskrevende forskningsfelt, var en sentral forskningsoppgave i dette senteret. Gjennom prosjektperioden har vi derfor konsentrert arbeidet om punkt 2 og 3.

Innstramningen i forskriftene for utøvelse av fiske i sjøen (§ 48, om slipping av makrell) kom ganske raskt etter at prosjektet hadde startet. Dette gjorde at arbeidet med å utvikle metoder, utstyr og prosedyrer for skånsom fangstregulering, samt å utvikle metoder og utstyr for å kunne vurdere

fangstsammensetning så tidlig som mulig i et notkast, fikk en enda større betydning enn tidligere, og dette fikk fokus i prosjektarbeidet.

I den opprinnelige prosjektsøknaden til FHF var det listet opp en rekke forsknings- og utviklingsoppgaver som var aktuelle. Et møte med styringsgruppen ble avholdt 22. juni 2010 ved Havforskningsinstituttet i Bergen for å gå gjennom de ulike prosjektaktivitetene og prioritere mellom disse. Følgende tema ble av styringsgruppen ansett som mest relevante:

- Utvikling av teknologier for å kunne ta prøver av en fangst før "point-of no return" (hviteblåsa)
 - o Kise-teknologi
 - o Håv-teknikker
- Endringer/tilpasninger av tørkeposen, geila etc. for å gjøre slipping fra not enklere og mer skånsom
- Legge grunnlaget for å utvikle et instrument for tetthetsmåling i not
- Håv-teknikker for prøvetaking i loddefiske før kasting

Styringsgruppa hadde imidlertid mandat til å gjøre endringer av kursen i prosjektet underveis ettersom det kom opp nye momenter, og til å ta inn nye utviklingsoppgaver i prosjektet. Det siste punktet ble nedprioritert ved et senere møte.

AVVIK

Det har ikke vært store avvik i prosjektet i forhold til prosjektplanen. De prioriteringer som er foretatt er gjort i samråd med prosjektets styringsgruppe.

Prosjektet har vært gjennomført i nært samarbeid med prosjektet "Utsiktet dødelighet av pelagisk fisk etter trenging i not", som har vært et løpende prosjekt ved Havforskningsinstituttet. Dette prosjektet har hatt en doktorgradsstudent, Maria Tenningen, knyttet til seg. Hun har også utført forskningsoppgaver i nær tilknytning til dette prosjektet, spesielt mht. utvikling av instrumentering for overvåkning av not.

OPPNÅDDE RESULTATER

Nedenfor følger en oversikt over de viktigste resultatene som er kommet fram i prosjektperioden. De enkelte delprosjektene er imidlertid utførlig rapportert i egne fagrapporter som det henvises til for mer detaljert beskrivelse av gjennomføring og resultater.

UTVIKLING AV OBSERVASJONSTEKNOLOGI FOR NOT

I løpet av prosjektperioden har det vært nødvendig å legge ned et betydelig arbeid i å utvikle observasjonsutstyr som kunne brukes til å overvåke notredskapet og fangsten i nota. Gjennom

mange år har det vært jobbet med overvåkningsutstyr for andre redskaper som trål og passive redskaper. Not har derimot hatt liten prioritet. Utstyret som er utviklet for de andre redskapene er imidlertid lite egnet for not. Dette har flere årsaker, slik som notas store dimensjoner, de harde fysiske påkjenningene som alle instrumenter festet til nota utsettes for under utsetting og inndragning, og den store fleksibiliteten i notveggene som gjør det vanskelig å posisjonere for eksempel fotoutsyr. Imidlertid er det vesentlig å kunne observere både redskap og fisk når man jobber med redskapsutvikling, også i not. Det har derfor blitt gjennomført et relativt betydelig utviklingsarbeid av kamerautstyr egnet til dette bruk, samt testing av ulike prinsipper for plassering av overvåkningsutstyr (festet til notvegg, senket ut i nota etter setting, festet til fjernstyrt observasjonsenhet som kan settes ut i nota etc., Figur 2 og Figur 3).

Dette har vist seg å være viktige forskningsverktøy som kan gi ny viten om hvordan nota fungerer i sjøen og hvordan fiskestimer beveger seg inne i nota. Dette har vært spesielt viktig i arbeidet med å utvikle skånsom slippeteknologi. På den annen side kan slike overvåkningssystemer i framtiden danne grunnlag for utvikling av kommersielle systemer for overvåkning som kan gi skipper nyttig informasjon om fangst og redskap under fiske.



FIGUR 2. INNHALING AV NOT. OBSERVASJONSKAMERAET PÅ TUR GJENNOM TRIPLEXEN.



FIGUR 3. FLYTEELEMENT MED INNMONTERT KAMERA Plassert i brystpartiet på nota

UTVIKLING AV METODER FOR Å VURDERE FANGSTSAMMENSETNING OG FISKETETTHET I NOTA

PRØVETAKNING AV FISK I KISER OG/ELLER INTRODUKSJON AV FALSKE KISER

I et vanlig notfiske hender det fra tid til annen at det kommer "kiser" eller lommer med fisk inn på dekk. Dette er fisk som har vaset seg inn i notlinet, enten på grunn av at notlinet ikke har vært skikkelig stramt eller utspent under innhaling, eller at det er fisk som har ligget rett under triplexen og blitt fanget opp av slakt lin. Kiser forekommer i forskjellige stadier av snurpingen, men opptrer som oftest i et relativt sent stadium av notkastet. Det er også forskjell fra art til art med hensyn til forekomster av kiser. Det har tidligere ikke vært gjort noen analyser av fisk fra kiser, og det har vært usikkert om disse er representative for størrelse og kvalitet av fisk i resten av notkastet.



FIGUR 4. FØRSTE UTGAVE AV "KUNSTIGE KISER" VAR OPPSAMLINGSPOSER INNMONTERT I NOTVEGGEN. DET VISTE SEG IMIDLERTID AT DET VAR HØYST USIKKERT OM MAN FIKK UT EN PRØVE I DEM. DET VAR OGSÅ VANSKELIG Å FÅ TIL STOPP I KAVINGA LENGE NOK TIL Å TØMME POSENE FOR EV. FANGST.



FIGUR 5. NESTE VERSJON AV "KUSTIGE KISER" BLE LAGET I RØDT NOTLIN SOM BLE ANTATT Å VÆRE LITE SYNLIG FOR FISK. TEORIEN VAR AT FISKEN SKULLE OPPFATTE PANELET SOM ET HULL I NOTA OG FORSØKE Å UNNSLIPPE. DETTE VAR IMIDLERTID IKKE TILFELLE, OG FANGSTEN VAR MINIMAL.

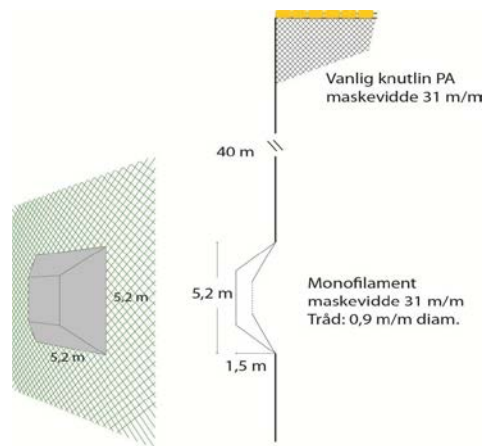
Siden forekomst og antall av naturlige kiser varierer fra kast til kast, og fra art til art, er denne metoden høyst usikker og tilfeldig med hensyn til å kunne skaffe seg sikre data og informasjon om størrelse og/eller kvalitet på fisk i hvert eneste notkast. Det ble derfor vurdert hvorvidt det kunne være mulig å få sydd inn poser eller andre anordninger i nota som kunne fungere som "falske kiser" eller "prøvetakere" til å fange opp prøver under hvert notkast. Dersom det er mulig å utvikle anordninger for tidlig prøvetaking, vil det kunne tas avgjørelse hvorvidt fangsten skal tas om bord eller slippes på et langt tidligere stadium enn tilfellet er i dag, og dermed langt på vei unngå en eventuell trengingsdødelighet. For at en slik metode skulle bli godtatt, måtte prøver fra kiser vise at de samsvarte med prøver fra hovedfangst, både med hensyn til størrelsesfordeling og kvalitet på fisk.

Gjennom forsøksperioden er det gjennomført en rekke forsøk med ulike konstruksjoner og plasseringer av "kunstige kiser". Det henvises til fagrapportene for mer utførlig beskrivelse av disse forsøkene. Man startet med å montere inn oppsamlingssekker i notveggen (Figur 4). Det var imidlertid høyst usikkert og tilfeldig om det kom fangst i disse posene, og dersom det gjorde det, var det som oftest vanskelig å få notbas til å stoppe kavinga lenge nok til å få tømt kisene. Dermed ble de dratt gjennom triplexen, og fangsten ble fullstendig knust og umulig å måle/identifisere.

Det er allment akseptert blant fiskere at dersom det er et hull notveggen, vil fisken "gå på hullet" og rømme fra nota. En tenkte seg derfor at dersom man monterte inn et stykke notlin med oppsamlingssekk som var lite synlig for fisk, så ville fisk gå ut i disse posene i et forsøk på å rømme. Det første forsøket ble gjort med rødt notlin (Figur 5) som skal være lite synlig for fiskeøyet. Dette ga også dårlig fangst. Til slutt forsøkte man med gjennomsiktig nett av monofilament (Figur 6 til Figur 8), som skal være tilnærmet usynlig i sjøen, men dette fungerte heller ikke godt.



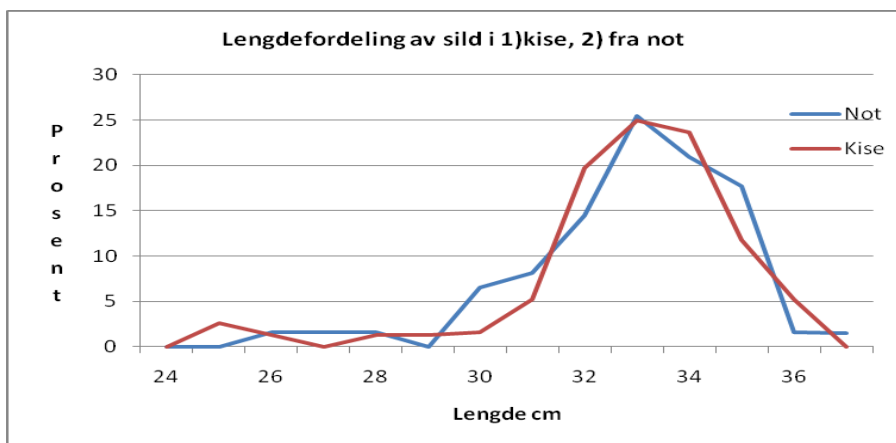
FIGUR 6. TRANSPARENT NYLON MONOFILAMENT LIN BENYTTET I SISTE VERSJON AV "USYNLIG KISE" I RINGNOT. HELLER IKKE DETTE VAR VELLYKKET.



FIGUR 7. KUNSTIG KISE PÅ 5,2 X 5,2 M MONTERT PÅ CA. 40 M UNDER FLÅTELNA. KISEN ER KONSTRUERT SOM EN AVKORTET PYRAMIDE MED EN INNVENDIG "KALV".



FIGUR 8. MONTERING AV "USYNLIG KISE" I NOT VED EGRSUND TRÅLVERKSTED.

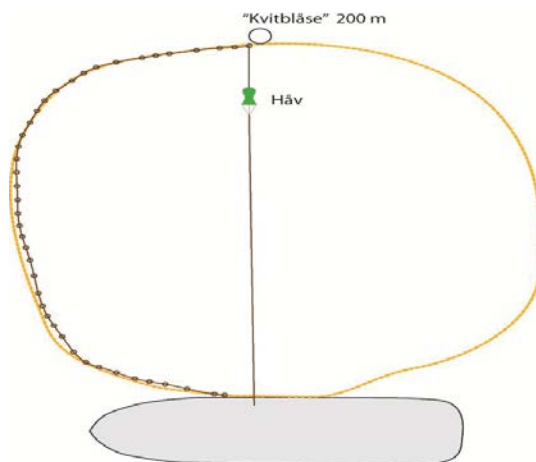


FIGUR 9. LENGDEFORDELING AV NORDSJØSILD I NATURLIG KISE OG FRA FANGST PUMPET OM BORD FRA HOVEDFANGST.

I de få tilfellene der man fikk fangst i kisene, viste det seg imidlertid at de ga en prøve som var representativ for hovedfangsten (Figur 9) slik at den kunne brukes som et bilde av størrelse og kvalitet på fangsten i nota.

FORSØK MED UTVIKLING AV HÅV-TEKNOLOGI

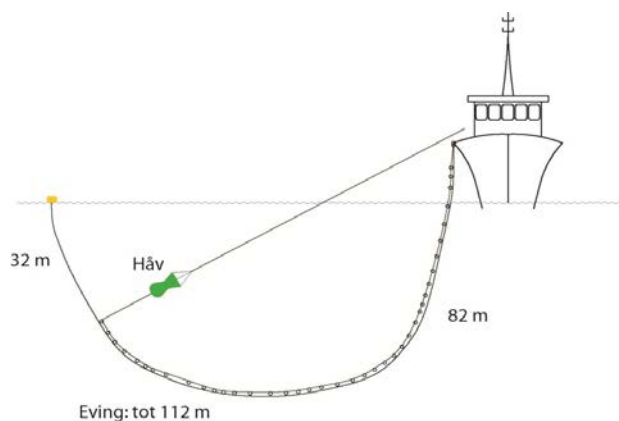
Det første forsøket med å utvikle en prøvetakingsanordning til bruk ute i nota var en håv montert i et "jolletau" (for mer detaljert beskrivelse, se Isaksen et al. 2013). For å kunne dra håven gjennom nota på et gitt sted, ble det montert et tau langs, og ca. 20 cm under flåen fra ørekalven og ut til ca. 200-metermerket i nota, som illustrert i Figur 10. Ideen bak dette konseptet var å feste en håv til tauet og dra håven gjentatte ganger fra 200-metersmerket og inn mot skutensiden i håp om å fange opp en prøve av fisk fra nota. Som styring for tauet ble det montert stålringer for hver 10 m langs flåtelna. Første halvparten av jolletauet ble tredd gjennom stålringene, mens andre del av tauet fra siste stålring og tilbake til ørekalven, lå løst inne i nota og var kun festet ved ørekalven og klar for å bli påmontert håv under inntak av not.



FIGUR 10. "JOLLETAU" MONTERT LANGS FLÅTELNA FRA ØREKALVEN OG UT TIL 200 METERS MARKET HVOR "HVIKBLÅSA" VAR MONTERT.

Forsøkene med "jolletau" ble ingen umiddelbar suksess. Setting av nota og kaving av not fram til det gjenstod ca. 400 meter med not, gikk uten vanskeligheter. Problemene startet idet en skulle begynne å dra jolletauet fram og tilbake gjennom ringene som var montert langs flåen ut til hviteblåsa på 200-metersmerket. Til tross for at det ble benyttet en relativ kraftig vinsj, var det ikke mulig å trekke tauet noen vei, verken mot 200-metersmerket eller mot ørekalven hvor tauet var festet. Under utsetting av nota hadde jolletauet vaset seg inn i flåa, noe som medførte at tauet låste seg fast.

Etter den første mislykkede funksjonstesten av "jolletau" langs flåtelna, ble det konstruert en ny versjon av systemet. Nå ble stålringene festet langs en vertikal eving (sammensying) mellom to bolker ca. 100 m ut i nota, fra grunntelna og opp til 32 m under flåtelna (Figur 11). Som i forsøket over, ble ene halvpart av jolletauet tredd gjennom stålringene, mens den andre halvdel av tauet lå løst inne i nota og kun festet ved grunnen. Når en fikk tak i dette tauet, skulle det festes en håv til tauet, for så å dra denne fram og tilbake gjentatte ganger mellom notvegg og fartøy inntil festepunktet for tauet nærmet seg triplex.



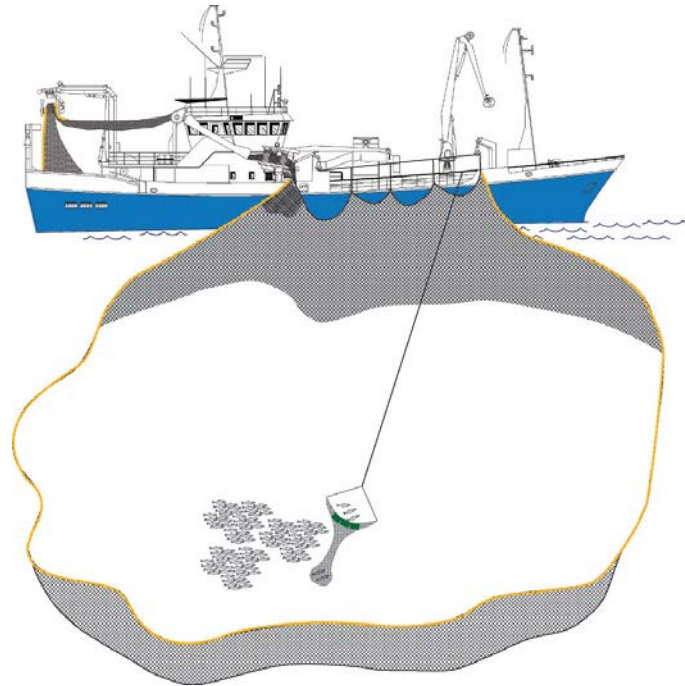
FIGUR 11. "JOLLETAU" MONTERT LANGS EN EVING FRA GRUNN OG OPP TIL CA. 32 M UNDER FLÅTELNA. "JOLLETAUET" VASET SEG SAMMEN MED

Det viste seg imidlertid at også med denne monteringsmetoden var det uhyre vanskelig å dra jolletauet gjennom ringene. Med stor kraft på tauet fikk en dratt inn litt tau, men det var mer not enn tau som gav etter og kom inn mot skutesiden. Videre forsøk med jolletau og håv ble derfor terminert.

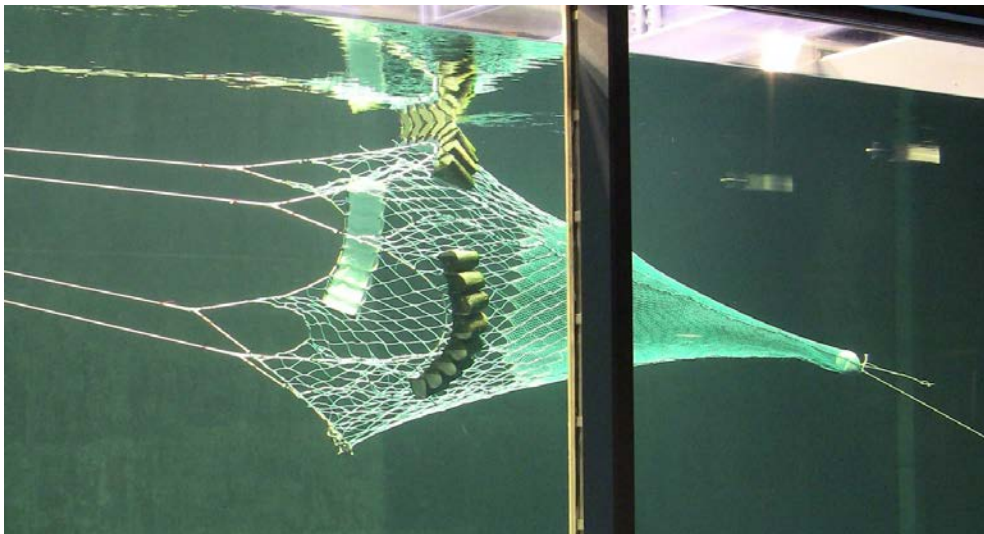
PRØVETAKINGSKANON

Forsøkene med "falske kiser" og håv-teknikker som beskrevet ovenfor, viste at det er svært vanskelig å benytte fastmonterte prøvetakingsanordninger i not. Dette skyldes i hovedsak at formen på nota aldri vil være den samme i to påfølgende notkast, noe som vil påvirke hvor i nota fisken står og dermed også fangstsuksessen. Det ble derfor konkludert med at observasjons- og prøvetakingsutstyr for not i all hovedsak må baseres på anordninger som kan plasseres ute i nota under snurpefasen, og som kan "hente" en optisk eller fysisk prøve av fangsten uavhengig av form på nota, sted i nota, og tidspunkt for prøvetaking.

Man startet derfor utviklingen av en liten prøvetakingstrål eller "minitrål" som kunne skytes ut i nota ved hjelp av en liten omarbeidet linekaster ved hjelp av trykkluft, for deretter å trekke trålen raskt tilbake til fartøyet gjennom vannvolumet i nota og forhåpentligvis få tak i en prøve av fangsten underveis (Figur 12).



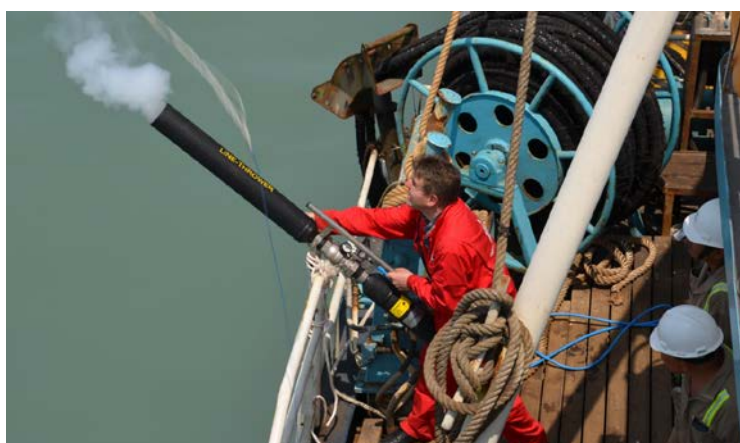
FIGUR 12. PRINSIPPET FOR PRØVETAKINGSTRÅLEN SOM SKYTES UT OG DRAS TILBAKE GJENNOM NOTA.



FIGUR 13. MODELL AV DEN FØRSTE PRØVETAKINGSTRÅLEN I FORSØKSTANKEN I HIRTSHALS.



FIGUR 15. KLARGJØRING AV DEN OMARBEIDETE LINEKASTEREN SOM BRUKES FOR Å SKYTE UT PRØVETAKINGSTRÅLEN I NOTA. SELVE PRØVETRÅLEN ER PAKKET SAMMEN INNE I DEN BLÅ SYLINDEREN FOR UTSKYTING.



FIGUR 16. HER HAR SKUDET GÅTT (BILDE EDUARDO GRIMALDO, SINTEF).

Prøvetrålen pakkes i et rør som igjen puttes inn i løpet av linekasteren. Linekastere brukes bl.a. om bord i par-trålere for å kaste en line raskt og sikkert fra det ene fartøyet over i det andre. Linekasteren består av en sylinder laget i HDPE, en trigger-enhet og en trykklufsenhet (Figur 15). Utskytingsenheten lades så med et trykk på ca. 10 bar, og røret med minitrålen skytes ca. 30-50 m ut i nota. En forhåndsdefinert taulengde sørger for at trålen dras ut av røret før det treffer vannflaten. Trål med rør i den bakre enden får så synke ned til ønsket dyp før den taues tilbake til fartøyet. Synkehastigheten er målt til ca. 20 cm/sek. I de første forsøkene ble trålen dratt tilbake til fartøyet med håndmakt. Da ble imidlertid farten for lav til å fange hurtigsvømmende arter som makrell og anchoveta på dagtid. Derfor ble det anskaffet en liten hydraulisk kraftblokk (ET hydraulikk AS) med maksimal trekkhastighet på ca. 28 m/min og en trekraft på ca. 200 kg (Figur 17). Dette økte tauhastigheten betydelig i forhold til å trekke med håndmakt, og fangsteffektiviteten ble bedre, også på dagtid.



FIGUR 17. TRÅLEN TREKKES TILBAKE TIL FARTØYET MED EN LITEN KRAFTBLOKK BEREGNET FOR HOBBYFISKE.



FIGUR 18. PRØVETAKINGSTRÅLEN MED FANGST AV NVG-SILD FRA ET NOTKAST.

Forsøkene som er blitt gjort har vist at lengdefordelingen av fisk som er tatt med prøvetrålen stemmer godt overens med størrelsen på fisken fra pumpeprøven under ombordtaking. Dette viser at prøvetaking ved hjelp av denne trålen kan være ett av flere beslutningsverktøy for en skipper når det skal avgjøres om fangsten skal slippes eller tas om bord.

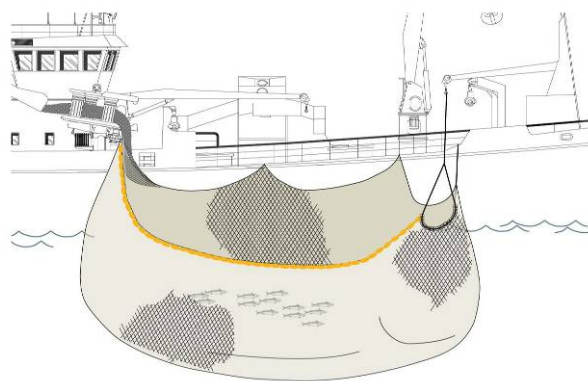
Prøvetakingstrålen har blitt testet ut ved flere ulike tokt, både i silde- (Figur 18) og makrellfiske. Den ble også ved ett tilfelle prøvd i fiske etter anchoveta i Peru (Grimaldo og Saltskår 2013). TASA, som er verdens største produsent av fiskemel og olje, har lignende behov for å vurdere størrelse og kvalitet på fangsten som i notfiskeriene i Norge. Ved nattetid i mørke fungerte utstyret svært godt i alle fiskeriene, og man fikk gode prøver av fangsten før hvitblåsa ble tatt om bord og slipping ikke lenger er tillatt. I mørke står fisken jevnere spredt i nota enn i dagslys, og prøvetrålen er også mindre synlig

og virker trolig mindre skremmende for fisken. På dagtid, når fisken går i stimer og trålen også er mer synlig for fisk, var det innledningsvis vanskeligere å få tatt ut prøver. Dette ble imidlertid bedre etter at man laget en prøvetakingstrål med større fangstareal og hastigheten ble økt ved å bruke en kraftblokk til tilbaketrekingen. Man har nå ferdig utviklet en prototype prøvetakingskanon som synes å fungere bra i de fiskeriene der den er testet. Dette må imidlertid følges opp med videre uttesting i kommersielt fiske.

SKÅNSOM REGULERING AV MENGDE FISK I ET NOTKAST

For mer utførlig beskrivelse av forsøkene med utvikling av slippemetodikk for not, henvises til egen fagrapport (Isaksen B., Saltskår J., Vold A., Totland B. 2014. "Er det mulig å standardisere metoder for slipping av pelagiske fiskearter i notfiske?" Rapport fra Havforskningen nr. 5-2014). Dette arbeidet har vært høyt prioritert av prosjektets styringsgruppe.

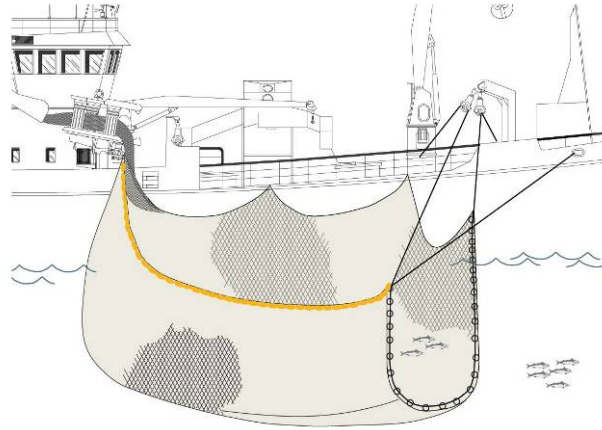
I dag finnes det ingen omforent metodikk for slipping av fangst, og et langsiktig mål ved prosjektet har vært å komme fram til en metode for regulering av fangst som kunne godkjennes av myndighetene. Slipping gjennomføres stort sett etter tre hovedprinsipper: Den ene er *senking av ringer*, som er en brukbar metode når hele fangsten skal slippes, men som ikke er egnet dersom slippingen skal avbrytes. Ved fangstregulering (slipping av deler av fangsten) benyttes *rundstropp* (Figur 19) eller *geilsystem* (Figur 20). Den første benyttes særlig av ringnotfartøyer, men må anses som en lite egnet metode fordi det er vanskelig å justere utslippshullet slik at det blir stort nok til at fisken kan svømme uhindret ut av nota. Gjennom prosjektperioden har en arbeidet med slipping ved bruk av geilsystem, som synes å ha potensial til å kunne videreutvikles til et skånsomt og ressursvennlig slippealternativ som bør kunne godkjennes av myndighetene (Isaksen et al. 2014 og Saltskår et al. 2012.).



FIGUR 19. NOT MED RUNDSTROPP

I utviklingsarbeidet som har pågått gjennom alle de tre årene som prosjektet har vært aktivt, har det vært utført ni tokt hvor deler av toktene har vært dedikert utprøving eller innhenting av opplysninger om forskjellige utforminger og rigginger av geilsystem. I prosjektet har fiskere og

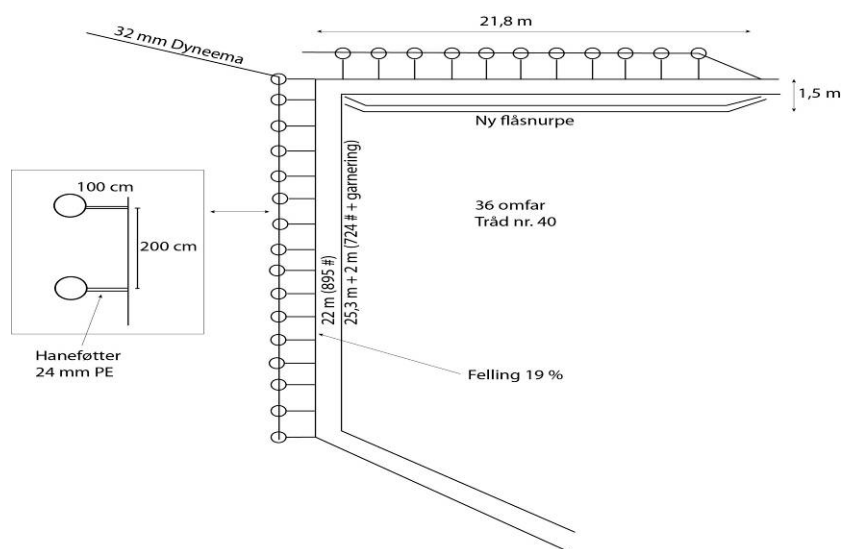
redskapsprodusenter med et solid erfaringsgrunnlag fra fiske med og produksjon av not samarbeidet med forskere for å forsøke å finne fram til skånsomme og praktiske slippeanordninger for not. Dette, kombinert med gammel erfaringsviten fra låssetting av fisk, er utviklet til å bli en metode som er egnet til fangstregulering i moderne notfiskerier.



FIGUR 20. NOT MED GEIL. MERK FORSKJELL I UTSLIPPSÅPNING SAMMENLIGNET MED FIGUR 19. NOTØRET ("ØREKALVEN") HOLDES TILBAKE MED EGET TAU.

Forsøkene viste at følgende hovedpunkter er vesentlige ved rigging for skånsom slipping av fisk:

1. Lav innfelling i brystet
2. Langt brysttau
3. Rigging av ringer for geiltau
4. Forskjellige utgaver av geiltau
5. Vekt på brysttau
6. Rigging av ørekalv
7. Rigging av flåsnurpe
8. Antall og bruk av vinsjer



FIGUR 21. OMARBEIDET NOTBRYST "ENDRE DYRØY". FELLINGSGRAD 19 %, LANGE HANEFØTTER, TO METER AVSTAND MELLOM HANEFØTTENE.

1. Lav innfelling langs brysttauet (og flåtelna mot ørekalv)

Mens nøter rigget med rundstropp felles med opp mot 50 % innfelling, må nøter som skal rigges med geil ha lav innfellingsgrad, maks 25 %. Med en strak lengde lin i brystet på 25-35 meter, vil en oppnå en lengde på fellingstauet fra ca. 19 til 26 meter. Den lave innfellingsgraden forhindrer at det blir for mye "bus" (og dermed pæreform) i enden av nota. Dette gir brystet en strakere form og fisken vil lettere bli ledet ut av nota. Lav innskyting langs flåtelna inn mot ørekalven vil også gi en strakere not, noe som også bidrar til å lette utslipp av fisk. Når det er behov for ekstra "bus", for eksempel under trenging og pumping av fangst, kan dette kompenseres gjennom bruk av flåsnurpa.

2. Langt brysttau

Lengden på brysttauet (fellingstauet) er en viktig parameter for å få til en utslippsåpning av god størrelse under slipping. Eksempelvis kan et brysttau på 20 meter eller mer vil gi en halvmåneformet utslippsåpning med horisontal utstrekning på 13-15 meter og dybde på 7-5 meter. Optimal rigget vil et slikt bryst kunne gi utslippsåpning på 60-75 m².

3. Ringer for geiltau

For å kunne åpne og stenge brystet, må det benyttes tau tredd gjennom ringer montert langs brysttauet med fra 1 til 2 meters avstand. Ringene bør monteres i enten enkle eller doble haneføtter med en minste lengde på 50 cm. Enkle haneføtter på ca. 1 meter har fungert meget bra i forsøkene (Figur 22). Doble haneføtter kan gi bedre fordeling av belastninger i brystpartiet. Med god avstand mellom ringene og selve fellingstauet og linet i brystet unngår man at lin og fellingstau dras inn i ringene og kiler seg fast når geiltauet slakkes ut eller dras inn når geilla skal åpnes og lukkes.



FIGUR 22. NOTBRYST RIGGET FOR SLIPPING MED GEILTAU I LANGE (1 M) HANEFØTTER.

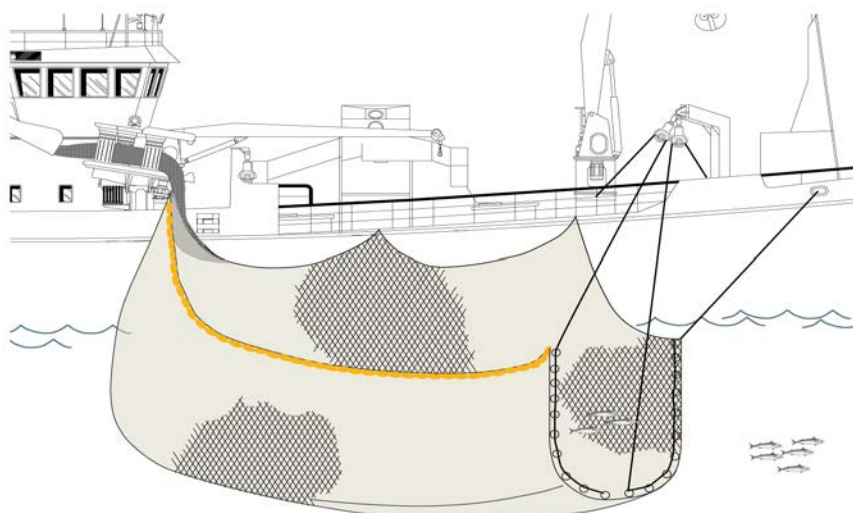
4. Forskjellige utgaver av geiltau

Under forsøkene som ble utført i FoU-perioden er det blitt forsøkt tre varianter av geiltau. Den enkleste formen er et enkelt tau festet i sist ring montert i overgangen mellom bryst og "skråtting", og som er tredd gjennom samtlige ringer oppover brystet og ut siste ring tett ved ørekalven. Tauet går så via en egen vinsj og slakkes og hives ved henholdsvis åpning og stenging av geil (Figur 20).

Variant nummer to er to separate geiltau som hver regulerer halve geila (Figur 23). Geiltauene opereres via to separate vinsjer og justeres uavhengig av hverandre. Metoden og utstyret gir svært god kontroll med geila, for eksempel med hensyn til regulering ved skjevdraging. Aller viktigst er det imidlertid at man får god kontroll når nota skal lukkes hurtig.

Ved store kast blir geiltauet utsatt for store belastninger og må dimensjoneres deretter. For ringnotfartøyer bør geiltauet ikke være tynnere enn 32 mm spektra, og tauet bør ha en beskyttelse i form av en flettet nylon-"kåpe".

Den tredje varianten av geiltau er en form for dobbel geil, med festepunkt for tauet ved ørekalv og ved overgang til skråtting, og hvor tauet er tredd ned og opp til midtringene på brysttauet hvor disse to geiltauene er spleiset sammen og går over til ett tau. Denne riggingen gir også hurtig åpning og stenging, men kan ikke benyttes til justering av skjevdraging av brystet.



Figur 23. Illustrasjon av not med dobbel geil.

5. Vekt på brysttauet

Forsøkene med vekt på brystet for å sikre dyp og god utslippsåpning fungerte dårlig. Det ble gjort forsøk med forskjellig tyngde på blytauet langs brystet, men effekten forble den samme. Vekta på brystet trekker brysttauet ned i sjøen med det resultat at ørekalven blir liggende inne ved skuteseida og utslippsåpningen får form som en smal "V" som gjør det vanskelig for fisken å svømme ut. Vekt på brysttauet anbefales derfor ikke.

6. Rigging av ørekalv

Notøret (ørekalven) slippes vanligvis fritt etter oppsnurpingen og reguleres inn og ut ved hjelp av flåsnurpa. Dersom det er stor avdrift på fartøy eller det kjøres hardt med sidepropeller, vil flåtelna med ørekalv skli bortover flåsnurpa, mens selve brystet vil strekke seg ut nærmest horisontalt og blir liggende like under overflata. Dersom utslippsåpningen i brystet skal bli optimal, må det være fast forbindelse direkte fra båt til ørekalv. Avstand mellom båt og ørekalv justeres med eget tau over separat vinsj. Et relativt stivt ørekalvtau vil hindre vase mellom alle tauene (flåsnurpa, ørekalvtau, og tau fra ørekalv til blåse for drivanker) som ligger i sjøen framme ved notøret og brystpartiet.

7. Rigging av flåsnurpe

Flåsnurpa er vanligvis ikke i bruk før en nærmer seg slutten av snurpinga. Hensikten med flåsnurpa er å korte ned lengden på flåtelna i forhold til lengden på lin i nota. Når flåtelna blir snurpet sammen i lengderetning blir det mye "overskuddslin" som gir nota/tørka poseform og slik at den kan romme mye fisk. Dersom en skal slippe fisk, vil det derimot være av stor betydning at notveggen henimot geila og utslippsåpningen er så slett og stram som mulig, og flåsnurpa må derfor ikke være i funksjon før en slippeprosessen er avsluttet.

8. Tørkepose

Tørkeposen i nøter som var spesiallaget for låssetting (dvs. overføring av pelagisk fisk til merd), var ofte mindre innskutt langs flåtelna enn dagens tørkeposer, som i første rekke er konstruert og dimensjonert for å romme mye fisk. Dersom spesifikasjoner av tørka i fremtiden skal innarbeides i et

system for fangstregulering, bør utformingen av tørka trolig forandres slik at en tar hensyn til optimal slippeprosedyre og nødvendig styrke.

9. Behov for ekstra vinsjer.

Forsøkene har vist at dersom en skal kunne foreta en funksjonell og effektiv regulering av notbryst med maksimal utslippsåpning og ha full kontroll med de enkelte komponentene som er i funksjon under en slippeprosess, så vil det være behov for minimum tre separate vinsjer: én for ørekalvtau, én for geiltau og én for flåsnurpe (Figur 24). Dersom en benytter dobbelt geiltau, vil det være behov for enda en ekstra vinsj ut over de tre.



FIGUR 24. SEPARATE VINSJER FOR GEILTAU OG FLÅSNURPE.

Det vesentlige er å få til en konstruksjon og rigging av notbrystet som gjør at man raskt kan skape en utslippsåpning som er stor nok til at fisk kan svømme tilnærmet uforstyrret ut av nota ved behov for fangstregulering, og som også gjør det enkelt å lukke åpningen når ønsket mengde er sluppet ut. Arbeidet i prosjektet har vist at med mindre justeringer av komponenter i notas "tørke" og brystparti, så vil det være mulig å oppnå dette. Metodikken, som langt på vei er den samme som benyttes av den aller minste kystnotflåten under låssetting av levende fisk, krever litt omarbeiding av notas brystparti og vil kunne bygges inn i nye nøter. Kostnadene for å tilpasse en not til et slikt geilsystem, vil derfor være minimale. De største kostnadene vil mest sannsynlig være forbundet med mulig behov for en ekstra liten vinsj ("ørekalv-vinsj").

Bakgrunns materialet for en eventuell standardisering og innføring av konseptet er imidlertid begrenset og bør utvides. I tiden framover bør det samles inn mer erfaringsmateriale fra et bredere spekter av notflåten. Dette materialet må deretter sammenstilles med det som allerede er beskrevet i dette prosjektet. Med dette som bakgrunn, og i nært samarbeid med fiskere, redskapsfabrikanter og representanter for forvaltningen, burde det konstrueres et nytt og omforent design av brystparti med spesiell fokus på at dette skal kunne benyttes til fangstregulering av pelagisk fisk fanget med not. Dette er arbeid som bør prioriteres i nær framtid.



FIGUR 25. MAKRELLEN HOLDER GOD AVSTAND TIL GEILTAUET NÅR DEN SVØMMER UT AV NOTA I STOR FART.

LEVERANSER

RAPPORTER OG PUBLIKASJONER

Breen, M., Isaksen, B., Ona, E., Pedersen, A.O., Pedersen, G., Saltskår, J., Svardal, B., Tenningen, M., Thomas, P.J., Totland, B., Øvredal, J.T., Vold, A., 2012. A review of possible mitigation measures for reducing mortality in purse-seine fisheries. ICES CM 2012/C:12, 20 pp.

Grimaldo, E., Saltskår, J. 2013. Sampling trawl for "anchoveta" from purse seining fishing in Peru. Rapport fra SINTEF Fiskeri og Havbruk 2013-01-29, 12 pp.

Isaksen, B., Saltskår, J., Vold, A. 2013. Utvikler ansvarlig notteknologi i samarbeid med fiskerne. Havforskningsrapporten 2013, Fisken og Havet særnummer 1-2013, pp 124-126.

Isaksen, B., Saltskår, J., Vold, A., Totland, B. 2014. Er det mulig å standardisere metoder for slipping av pelagiske fiskearter i notfiske? Rapport fra Havforskningen nr. 5-2014, 28 pp.

Isaksen, B., Saltskår, J., Vold, A., Totland, B., Øvredal, J.T., Breen, M. 2013. Prøvetaking i notfiske etter sild, makrell og lodde. Forsøk med fastmontert prøvetakings- og observasjonsutstyr i ringnot. Rapport fra Havforskningen nr. 10-2013, 20 pp.

Isaksen, B., Saltskår, J., Totland, B., Vold, A. 2012. Prøvetaking i not. Delrapport I: forsøk utført om bord på M/S "Møgsterhav" på sild og makrell. Rapport fra Havforskningen nr. 22-2012, 15 pp.

Saltskår, J., Isaksen, B., Totland, B. 2012. Utstyr og metodikk for slipping av NVG-sild i notfiske. Rapport fra Havforskningen nr. 30-2012, 12 pp.

Saltskår, J., Isaksen, B., Vold, A. 2013. Ny flåsnurpe for ringnotflåten. Rapport fra Havforskningen nr. 25-2013, 13 pp.

Saltskår, J., Totland, B., og Vold, A. 2010 Tokt 2010 819: Tokt med Møgsterhav H-21-AV 1. – 9. JUNI 2010: Toktrapport/Havforskningsinstituttet/ISSN 1503-6294/Nr. 4 – 2010.

Svardal, B., Pedersen, G., Thomas, P.J., Pedersen, A.O., Totland, B., Øvredal, J.T., Tenningen, M., Vold, A., Isaksen, B., Saltskår, J. 2012. Instrumentering for trenging i not. Forstudie. Rapport fra CMR Instrumentation, Ref.nr.: CMR-12-F10738-RA-1.

POPULÆRVITENSKAPELIG INFORMASJON

Isaksen, B., Saltskår, J. 2013. Skyter minitrål ut i nota. Havforskningsnytt nr. 2, 2013.

Vold, A., Isaksen, B., Saltskår, J. 2012. Ny flåsnurpe kan hindre tap av fisk. Havforskningsnytt nr. 6, 2012.

Vold, A., Saltskår, J., Isaksen, B. 2012. Hvordan få til ansvarlig slipping fra not. Havforskningsnytt nr. 7, 2012.

WEBPUBLIKASJONER

Isaksen, B, 2013. Skyter minitrål ut i nota.

http://www.imr.no/nyhetsarkiv/2013/januar/skyter_minitrål_ut_i_not/nb-no

Isaksen, B. 2010. Utvikling av ressurs- og miljøvennlig notteknologi.

<http://www.imr.no/forskning/prosjekter/notteknologi/nb-no>.

Vold, A. 2011. Fremdrift etter ett år.

http://www.imr.no/forskning/prosjekter/notteknologi/prosjektoppdateringer/fremdrift_etter_et_ar_2/nb-no.

FOREDRAG

Breen. M. 2012. A review of possible mitigation measures for reducing mortality in purse-seine fisheries. Foredrag ved ICES CM, Bergen, 2012.

Vold, A. 2013. Notteknologiprojektet: Ny teknologi skal gjøre notfisket mer stuerent. Foredrag ved styremøte i FHF, UiB 21.10.2013.

Vold, A. 2013. Teknologiutvikling skal gjøre notfiske mer stuerent. Foredrag ved medlemsmøte i Pelagisk avdeling, Fiskebåtrederes forbund, Gardermoen 07.05.2013.

Vold A. 2011. Utvikling innen notteknologi. Pågående og planlagt forskning. Foredrag ved "Skippermøtet" (dialogmøte mellom notnæringen og Fiskeridirektoratet) ved Scandic Airport hotel 17.08.2011.

Vold, A. 2011. Framtidas notteknologi? Foredrag ved medlemsmøte for pelagisk sektor i Fiskebåtrederes Forbund, Gardermoen 11.05.2011.

Vold, A. 2011. Trenging i not: Dødelighet i pelagiske fiskerier. Foredrag ved Kystvakens videregående fiskeriinspektørkurs, Håkonsvern, Bergen 07.04.11.

Vold, A. 2011. Unaccounted mortality of mackerel in the trawl and purse seine fisheries for mackerel. Foredrag ved Arbeidsgruppemøte for kontroll i pelagiske fiskerier mellom Norge, Island, Færøyane og EU i Ålesund 14-15 september 2011.

Vold, A. 2011. Notteknologiprojektet. En orientering. Årsmøte i Vestnorges Rederiforening, Bergen, 8.12.2011.