

Sluttrapport til Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond
prosjekt nr 900013

Utvikling av ny trengingsmerd fase II - åtefri brisling

Bjørnar Isaksen, Jostein Saltskår, Jan Tore Øvredal, Bjørn Totland og Asbjørn Aasen



Innhold

INNLEDNING	5
MÅLSETTING	6
Fase I: Utvikling av merd og bunnkonstruksjon	6
Fase II. Overlevingsforsøk med ny og tradisjonell trengingsmerd for brisling	6
MATERIALE OG METODER.....	7
Fartøy	7
Redskap	8
Standard brisling utstyr: not og slepe/lagring/trengingsmerd	8
Forsøksutstyr	9
Måleutstyr og instrumenter	11
SD 1000 Mini” strømmåler	11
Oxyguard Handy / CTD-sonde	11
Video-observasjoner.....	11
Lengdemålinger.....	11
GJENNOMFØRING	12
RESULTATER	14
Trengingsmerd – håndteringsaspekter	14
Hydrografiske forhold låssettingsplass –Framnesbukta.....	14
Salinitet.....	14
Temperatur	14
Strøm	15
Oksygenmålinger	15
Videoobservasjon av brisling i merd.....	15
Overleving etter trenging	16
Åteprøver og lengdemåling av brisling.....	17
DISKUSJON	18
VIDERE ARBEID	20
KONKLUSJON	21
TAKK.....	22
REFERANSER	22

INNLEDNING

Låsetting av fisk har vært en vanlig praksis i pelagisk kystfiskeri der fangsten enten skal oppbevares for senere å bli omsatt, eller bli gjenstand for trenging for å gjøre fisken åtefri. På Vestlandet er det spesielt brisling, makrell og sild som har vært gjenstand for låsetting.

Mens brislingfisket på 1970 tallet var en svært viktig inntektskilde for notfartøy på Vestlandet, har dette fisket i dag langt mindre betydning. Det totale kvantum av brisling fanget i Nordsjøen og på kysten var på midten av 1970-tallet på hele 640000 tonn, mens det i 1986 var på et historisk lavmål. I de senere årene har fangstene vært under 18000 tonn, hvorav de norske fangstene har vært mindre enn 1000 tonn. I 2010 har imidlertid fangstene av havbrisling steget, og det merkes også en liten oppgang i fisket etter kystbrisling.

Brislingfisket har fram til nylig blitt utført av eldre fartøy, men det er nå en fornyingsprosess i gang. Eldre fartøy hadde liten føringskapasitet og knapt nok RSW-kjøling. Fisken ble låsatt på plasser der lokale fiskere viste at det var mulig å gjøre brisling, sild og makrell åtefri (Torstensen 2007). Disse oppankringsplassene hadde vannkvaliteter som hindret oppblomstring. Vanligvis var det lite åte i disse områdene. I og med at fisken ikke fikk tilgang på ny åte, ble den åtefri etter noen dager. I tillegg til naturgitte forhold som reduserte tilgjengelig åte, ble også fisken trengt sammen i lagringsmerden i et par døgn før fangsten skulle hentes av føringsbåt.

Når fisken skal trenges blir merdvolumet redusert ved at merden krympes i lengderetning, og både volum og bunnareal reduseres. Når fisken konsentreres, eller ”trenges”, oppstår det en viss dødelighet. Dødeligheten varierer alt etter hvor lenge fisken blir trengt og/eller hvor lenge den blir stående i steng før den trenges. I tillegg antas det å være en del naturgitte forhold som spiller inn på dødeligheten, som for eksempel temperatur og saltholdighet. Håndtering under fangst og sleping før innsetting i lagringsmerd synes også å ha betydning for overlevelse.

For om mulig å redusere andel fisk som dør under trengingsperioden, ble det fra fiskerhold og i 2004/2005 ytret et sterkt ønske om utstyr og metoder som kunne forbedre overlevingen og lette hele trengingsoperasjonen. Teknologien som ble benyttet under brislingfisket samt andre pelagiske arter, var stort sett den samme som hadde vært benyttet i de siste tre-fire tiårene. I den senere tid har det blitt satt et stadig sterkere fokus på velferd hos både terrestriske og akvatiske dyr (Isaksen et al 2004, Humborstad 2009, Anon 2009) og det ble antatt at det ganske snart ville komme retningslinjer og krav til håndtering og oppbevaring også av fiskearter som låssettes før salg. For torsk ble det i 2005/2006 utformet retningslinjer (Anon 2006), for fangst, føring og mellomlagring av levende fisk, såkalt ”Fangstbasert akvakultur” (Ottolenghi et al 2004).

Ut fra fiskernes erfaringer med låsetting og trenging av for eksempel brisling, kunne det synes som om arealet av merden har betydning for å opprettholde stimstrukturen. Disse erfaringene ble i 2005 koblet opp mot utviklingen av en prototype av flatbunnet merd for

akklimatisering av villfanget torsk (Isaksen et al 2005), og dette genererte en ide om å bruke samme flatbunnkonsept til trenging av brisling. I motsetning til tradisjonelle merder, ville en flatbunnet merd kunne heises opp og gi mindre volum for fisken (trenging), samtidig som den flate og stive bunnflaten ville sørge for at arealet av merden ble opprettholdt. Når arealet forble konstant ville stimstrukturen mest sannsynlig opprettholdes lengre enn i en tradisjonell merd, og det ble antatt at dette kunne forbedre velferd hos brislingen under trengingsfasen, noe som igjen kunne øke overleving hos fisken i denne fasen av fangstbehandling.

Med dette som bakgrunn ble det primo 2006 søkt om midler til gjennomføring av et prosjekt på trenging av brisling. Prosjektet ble planlagt gjennomført i to faser, hvorav Fase I skulle konsentreres om videreutvikling av flatbunnkonseptet og da parallelt med utvikling av akklimatiseringsmerd for torsk i fangstbasert akvakultur (Isaksen 2010). Fase II skulle konsentreres om praktiske forsøk med trenging av brisling i kommersielt fiske, med sammenligning av ny og tradisjonell trengingsmerd med hensyn til håndteringsegenskaper, samt overleving hos brisling.

MÅLSETTING

Hovedmålsettingen med prosjektet er å utvikle en ny trengingsmerd for låssatt fisk med hensyn til optimal fiskeatferd, overlevelse, og lønnsomhet. Ved hjelp av en ny og flat bunnkonstruksjon, samt ny merdkonstruksjon vil en forsøke å opprettholde den vanlig stimstrukturen hos pelagisk fisk under trengingsfasen, og redusere stress og skade som kan føre til dødelighet.

Fase I: Utvikling av merd og bunnkonstruksjon

Delmål fase I: Konstruere en brislingmerd med sammenleggbare bunn og tak, som også kan benyttes som transportabel feltmerd. Utprøving av teknikk med bunn/tak samt testing av tekniske løsninger.

Fase II. Overlevingsforsøk med ny og tradisjonell trengingsmerd for brisling

Delmål Fase II: Dokumentere håndteringsegenskaper for ny trengingsmerd med hensyn til bruk om bord på kystfartøy som fisker makrell, brisling og sild. Det vil bli fokusert på metodikk for heving av fast bunnflate for å få redusert volum samtidig som arealet i bunnflaten holdes konstant under trengingsfase for brisling. Overlevelsen av brisling i ny og tradisjonell merd skal dokumenteres. Atferd hos brisling i trengingsfasen i de to merdtypene skal dokumenteres ved hjelp av undervanns video.

Fase I ble gjennomført ultimo desember 2006 i tråd med prosjektets opprinnelige plan, med design og bygging av ny sammenleggbare merdbunn av aluminium (Huse et al 2007). Arbeidet ble koordinert og utført sammen med arbeid på prosjektet ” Transportable feltmerd for akklimatisering av villfanget torsk” med blant annet funksjonstesting av sammenleggbare bunnramme under forsøk med akklimatisering av levende torsk våren 2007 (Isaksen et al

2010). Planlagte aktiviteter med videreutvikling av ny trengingsmerd sommer/høst 2007 måtte dessverre utgå, dels på grunn av mangel på omsøkt forskningskvote, dels på grunn av personelljusteringer ved Havforskningsinstituttet.

Våren 2008 ble prosjektet ”Utvikling av ny trengings merd Fase II -Åtefri brisling” formalisert, med FHF prosjektnummer: 900013. Det ble samtidig allokert forskningskvote til prosjektet.

Feltforsøk med den nye trengingsmerden ble utført i perioden 4.-15. august 2008 på ordinære brislingfelt i Hardangerfjorden.

MATERIALE OG METODER

Fartøy

Etter ordinær anbudsrunde ble et ”brislingbruk” fra Halsnøy innleid til forsøkene. Bruket besto av flere fartøy: M/S ”Tunfisk” H-260-K, M/Kr ”Karin” H-82-K, en lysebåt for samling av brisling i løpet av natten, samt tre mindre hjelpefartøy.

M/S ”Tunfisk”

”Tunfisk” er 27.4 m lang, har et hovedmaskineri på 1065 Bhp Caterpillar. Fartøyet er bygd i 1985, og siden forlenget og oppgradert. Fartøyet er godt utrustet for not- og snurrevadfiske. Under forsøkene ble dette fartøyet dels benyttet som hjelpefartøy under selve fangstingen av brisling, dels som bokvarter for mannskapene som deltok i forsøkene (Figur 1).



Figur 1. Fartøy leid inn til forsøk med ny trengingsmerd; M/S ”Tunfisk”, M/Kr ”Karin”, og lysebåt.

M/S "Karin"

Karin er 10,6m lang, og har et hovedmaskineri på 245 Bhp Scania. Fartøyet er bygd i 1990, og fremstår som en typisk representant for mindre kystnotfartøy som driver med "lyse-fiske" på fjord-ressurser som brisling, sild og makrell. Notfiske foregikk i all hovedsak fra dette fartøyet.

Lysebåt

Lysebåten var en 8 meter lang tidligere dorry, utstyrt med 11 stk 1000 watts halogenlys, samt 4 stk 1000 watts gasslys. Lysebåten ble lagt ut for anker om kvelden i området hvor en planla å fiske neste morgen.

Lettbåter

I tillegg til de tre båtene nevnt over, hadde "brislingbruket" to andre mindre "lettbåter" til disposisjon. Disse ble først og fremst benyttet til oppankring, tørking av poser/merder og annet forefallende arbeid i og rundt merdene.

F/F "Fangst"

Havforskningsinstituttets forskningsfartøy F/F "Fangst" deltok som følgefartøy i forsøkene, og ble benyttet som bokvarter for personell fra Havforskningsinstituttet, samt plattform for drift av alt av måleutstyr og instrumenter benyttet under forsøkene. (Figur 2).



Figur 2. F/F "Fangst" ved kai rett ned av Framnes videregående skole, Norheimsund.

Redskap

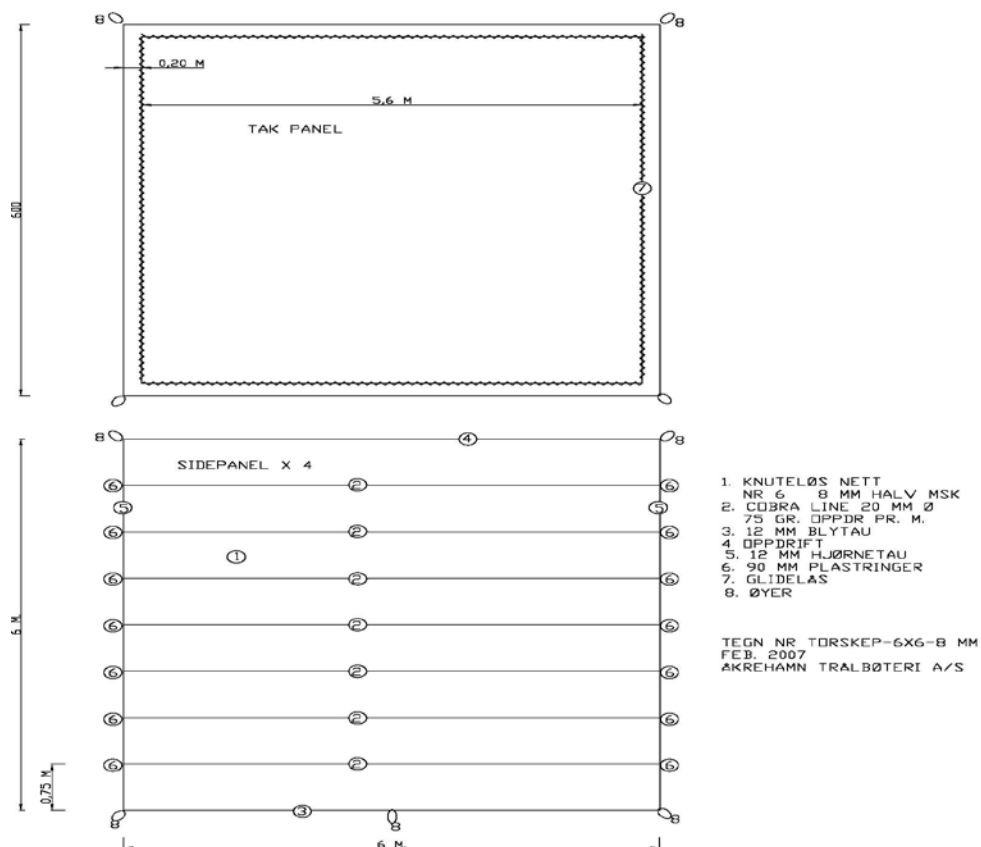
Standard brisling utstyr: not og slepe/lagring/trengingsmerd

Til fangst av brisling ble det benyttet en standard brisling not, med en lengde og dybde på henholdsvis 140 og 22 favner. Maskevidden i brislingnota var 80 omfar, eller 7.5 millimeter

halvmaske. Etter at brisling var fanget ble den skånsomt overført til en vanlig slepe- og lagringsmerd med en lengde på 27 meter, bredde på 7,5 meter samt dybde på 8 meter.

Forsøksutstyr

Forsøksmerden som skulle benyttes under trengingsforsøkene på brisling hadde samme ytre dimensjoner som merder tidligere benyttet under forsøk med levende torsk (Isaksen et al. 2010), med en lengde, høyde og bredde på henholdsvis 6x6x6 meter. Maskevidden var imidlertid langt mindre enn det som ble benyttet i torskemerden, 8 mot 25 millimeter halvmaske (Figur 3).



Figur 3 . Tegning av brislingposen benyttet under trengingsforsøkene med brisling.

Bunnen i merden ble montert på samme bunnramme som benyttet under forsøkene med torsk (Figur 4). Merden ble rigget med opphalingsutstyr som under tidligere forsøk, med opphalingsvinsjer montert i hvert av hjørnene. Opphalingsvinsjene ble montert på beslag tilpasset brukt sammen med ankerblåser med senterhull (Figur 5 og Figur 6).

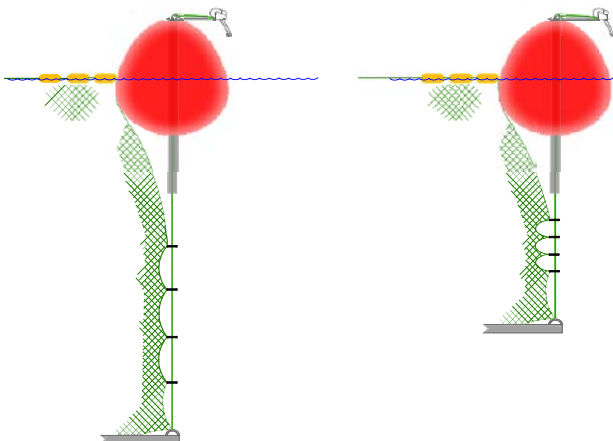
Under trengingsforsøkene ble overleving av brisling i forsøksmerden sammenlignet med overleving til om lag samme mengde brisling satt inn i en liten tradisjonell merd med lengde, brede og dybde på henholdsvis 9,0, 7,5 og 6,0 meter. Denne merden var kun spent ut med stenger i overflaten, og en hadde liten kontroll med form på standardmerden noen meter ned i sjøen.



Figur 4. Rammeverk med stramt bunnpanel (= trampolinebunn). Lagringspose påmontert fløyt, ringer for opphalingsvinsjer samt megafløyt (flytetau) for samling og flotasjon av løst nett når merden skal heises opp og brislingen skal trenses.



Figur 5. Rigging av opphalingsvinsjer for flatbunn i merden.



Figur 6. Illustrasjon av løfteanordningen for flatbunn (ved trenging).

Måleutstyr og instrumenter

SD 1000 Mini” strømmåler

En SD-1000 ” Mini” strøm måler (Gytre 2000) ble benyttet til måling av strøm i nærheten av merdene i ca 4 meters dyp. I løpet av forsøksperioden ble det foretatt strømmålinger på forskjellige steder i området hvor både våre merder samt merder fra fire andre kommersielle aktører stod oppankret.

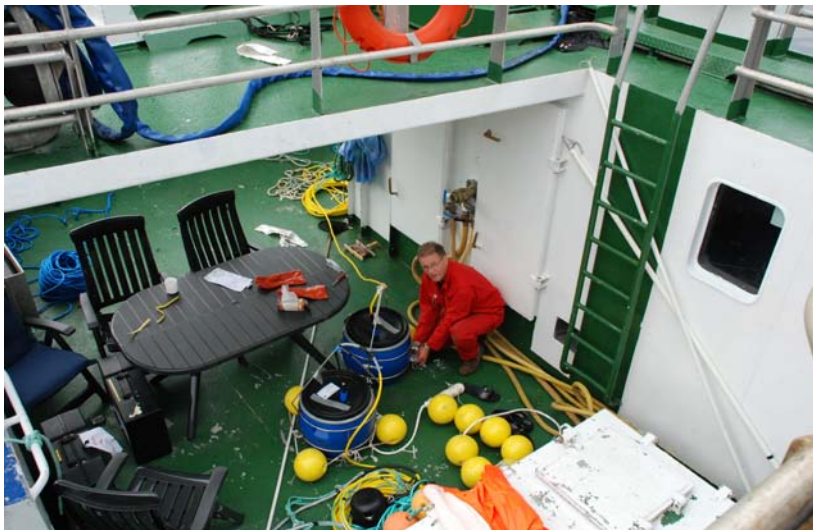
Oxyguard Handy / CTD-sonde

Under hele toktet ble det tatt målinger av salinitet, temperatur og oksygeninnhold i sjøen, både inne i, og utenfor merdene. Målingene ble foretatt tre ganger for dagen, med et håndholdt instrument av typen Oxyguard Handy, samt en Seiva CTD-sonde som målte saltholdighet og temperatur som funksjon av dypet.

Video-observasjoner

For om mulig å dokumentere adferdsforskjeller hos brisling i de to forskjellige forsøksmerdene, ble det benyttet undervanns videokamera i begge merdene. Kameraene av merket Sea Spy, var utstyrt med Pan & Tilt.

Videokameraene ble montert midt i de to merdene både med hensyn til vertikal og horisontal orientering. Kameraene ble styrt trådløst via to instrumentbeholdere (Figur 7) som ble ankret opp rett utenfor hver sin merd . Kommunikasjon mellom instrumenttønnene og fartøyet ”Fangst” gikk via en videolink .



Figur 7. Rigging og klargjøring av instrumentbeholdere med styreenheter for kamera pan og tilt, samt utstyr for trådløs sending av videooptak for mottak ombord på F/F ”Fangst”.

Lengdemålinger

Det ble foretatt lengde målinger av brisling ved innsetting i forsøks- og kontrollmerden, samt av brisling som ble tatt ut etter trengingen var ferdig. Både levende og død fisk ble målt for å finne om en eventuell dødelighet var størrelsesavhengig.

GJENNOMFØRING

Forsøkene startet i Bergen med rigging av merder og flatbunn den 3. august 2008. Etter at merdene var ferdig rigget, ble de tatt om bord i F/F "Fangst". Den 4. august møttes F/F "Fangst" og det innleide "brislingebruket" på Halsnøy. Fisket etter brisling var nylig åpnet, og vi hadde liten oversikt over hvor det eventuelt fantes drivverdige forekomster.

I det påfølgende døgnet ble det leitet langs land både på nord og sørsiden av den ytre delen av Hardangerfjorden, men det ble ikke registrert drivverdige forekomster. Vi tok da kontakt med Norges Sildesalgslag som kunne fortelle om en begrenset aktivitet i området ved Norheimsund. I dette området hadde allerede tre brislingebruk startet et lite fiskeri, og det var allerede satt ut lagringsmerder for brisling rett ut av Framnes (Se forsidebilde). Området har i årtier vært ansett som et godt lagringsområde for oppankring av lagringsposer for brisling. Med god kaiplass for følgefartøyet like bortenfor merdene, ble området ansett som godt egnet for forsøkene.

Etter ankomst Norheimsund ble forsøksmerden og kontrollmerden rigget ferdig, og dratt bort og ankret opp i nærheten av de kommersielle merdene som var plassert ut mellom Framnesodden og landet like ned av Vikøy kirke (Figur 8).



Figur 8. Oppankring av forsøks og kontrollmerd ved siden av kommersielle merder (Vikøy kirke oppe til venstre i bildet).

Notfisket etter brisling foregikk utelukkende på nattetid. En lysebåt ble lagt ut i de områdene hvor man mente at dette fantes brisling, og lysebåten ble så forlatt der over hardeste natta. Ut på morgenen, og mens det ennå var mørkt, ble det loddet forsiktig i området hvor brislingen hadde samlet seg rundt lysbåten. I tillegg til akustisk registrering ble det benyttet handlodd med loddstreng for å få en formening om størrelsen på brislingen som stod i lyset. Dersom brislingen ble anslått for liten, ble det ikke foretatt noe kast da dette ville medføre at nota kunne bli kledd av små brisling.

Ved vellykket notkast, og i siste halvdel av snurpefasen og lenge før brislingen begynte å bli trengt i nota, ble fisken skånsomt overført til en kombinert slepe-, lagrings- og trengingsmerd. Slepning av brisling fra fangstfeltet til oppankringsplassen tok flere timer, og er kanskje den mest tidkrevende arbeidsoperasjonen i brislingfisket. Slepningen foregikk med knapt en knops fart, og med en avstand mellom fangstfelt og lagringsplass på ca tre nautiske mil, ble det tauing av merd i ca 3-4 timer. Det var lite bifangst i notkastene. Noen få makrell som en iherdig forsøkte å bli kvitt, samt noen få sei og likeså sild, var det nærmeste en kom til bifangst av ikke-mål-arter.

Etter to døgns fangsting ble fisk fra de to merdene slått sammen, og satt til videre lagring i enda et døgn. Deretter ble det overført ca halvannet tonn brisling fra samlemerden til kontroll- og forsøksmerden. Disse to merdene ble så stående i et døgn, før brislingen ble trengt sammen i begge to. Brislingen stod trengt i ca to døgn før det første delforsøket ble avsluttet, og all brisling tatt opp. Den levende brislingen ble skilt fra død brisling før en startet håving av brisling fra kontroll og forsøksmerden (Figur 9). Under hele lagringsperioden, og så lenge det var dagslys, ble det foretatt videoobservasjon av brisling i forsøks- og kontrollmerden.

Det ble foretatt tre innsettinger med brisling under dette toktet, med litt forskjellig mengde brisling i hver av merdene for hver innsetting. Brislingen som ble satt inn, stammet fra forskjellige notkast, og hadde ingen innbyrdes sammenheng. Toktet ble avsluttet den 15. august 2008.



Figur 9. Håving av levende brisling fra kontrollmerd.

RESULTATER

Trengingsmerd – håndteringsaspekter

Trengingsmerden var montert på flatbunnkonstruksjon i Bergen, og fraktet til Halsnøy om bord i F/F "Fangst". Her ble merden rigget helt ferdig, med blant annet fenderblåser på de fire "beinene" på flatbunnkonstruksjonen. Med tilstrekkelig med fløyt på stagene, samt et ca 15 kilos lodd under midtplata i flatbunnen, fikk en etter hvert bunnkonstruksjonen til å folde seg ut og låse seg i utslått posisjon. Før merden ble tatt om bord i "Fangst" for videre befraktning, ble det foretatt to ekstra utsetninger som viste at riggearbeidet hadde gitt resultat. Merden foldet seg rimelig raskt ut, og var klar for påmontering av opphalingsvinsjer kun en halv time etter at merden ble heist ut fra dekket på F/F "Fangst". Etter ankomst Norheimsund ble den nye trengingsmerden satt på sjøen igjen, og i likhet med de to siste utsetningene på Halsnøy, uten noen form for problemer. Merden ble så rigget med opphalingsvinsjer (Bilde 4, Figur 2), og slept bort til ankringsplassen for lagringsmerder for brisling. Slepningen foregikk uten noen form for problemer. Deretter ble kontrollmerden satt på sjøen og ankret opp rett ved siden av den nye trengingsmerden (Bilde 6).

Hydrografiske forhold låssettingsplass –Framnesbukta

For om mulig å kunne relatere overleving hos brisling til hydrografisk forhold, ble det foretatt målinger av strøm, temperatur og oksygen i området hvor de kommersielle merdene stod oppankret. Området har i flere tiår vært benyttet til låssetting av brisling. Området som ligger nord for Framnesodden og sør av landet rett ned av Vikøy kirke, er godt sheltret for vær og vind fra sør, vest og nord. Flere mindre elver renner ut rett nord av området hvor merdene står oppankret. De største av disse er Ondalselva og Kyrkjeelva.

Salinitet

Det ble målt saltholdighet fra overflaten og ned til ca 10 meters dyp. De største kommersielle merdene var ca 8 meter dype, og målinger dypere enn dette hadde ikke relevans for forsøkene.

Saltholdigheten i overflaten og ned til ca 50 cm var på 13 ‰. På to meters dyp hadde saltholdigheten steget til ca 14 ‰, i 4 meter til ca 17 ‰, i 6 meters dyp til ca 19 ‰, og i 10 meters dyp til ca 21 ‰. Saltholdighet målt ved 20 meters dyp, viste 23‰ saltholdighet. Måleverdiene var stabile under hele toktet.

Temperatur

Temperaturprofil ble målt samtidig med salinitet, og viste en overflate temperatur på rundt 19⁰ C. I to meters dyp hadde temperaturen sunket til ca 18⁰ C. I 6 meters dyp var temperaturen sunket ytterligere og viste ca 16 grader. Temperaturmålinger på 20 meters dyp viste ca 13 grader. Som for salinitet var temperaturen i sjøen stabil under hele toktet.

Strøm

Strømmålinger i bukta mellom Framnesodden og Vikøy kirke viste at det var relativt lite strøm i området. Strømhastighet på 1.5 til 3 cm i sekundet var det mest vanlige, og strømmen i fire meters dybde varierte mellom nordøst og nordvest avhengig om det gikk mot fjæra eller flo.

Oksygenmålinger

Det ble tatt en lang rekke oksygen målinger både i og like utenfor merder. Typisk måling i åpen sjø viste i overflaten en metning på 100 til 105 % , med et innhold av oksygen på 7,7 til 8,3 ppm. Oksygen metningen avtok med dybde og var nede i ca 95 % ved 4 meters dyp. Målinger inne i forsøks- og kontrollmerd viste før trenging oksygenmetninger på mellom 92 og 100%. Under trenging gikk oksygenivået i merdene ned til ca 83-85 %. Det ble aldri målt oksygenmetninger på under 80 %.

I en av de kommersielle merdene ble det oppdaget en del dødelighet, med en god del fisk som lå og fløt i overflaten, og hvor det var stor aktivitet av fiskemåker som snappet død og døende fisk. Oksygenmålinger viste imidlertid tilfredsstillende verdier, med 93 til 97 % metning, alt etter hvor det ble målt i merden.

Videobobservasjon av brisling i merd

Observasjonsforholdene i Framnesbukta var tilfredsstillende, men under og like etter noen regnskyll var det en del leir-grums fra elvevannet som gav dårligere siktforhold. Før trengingen startet hadde brislingen i de to merdene en rimelig lik oppførsel, men fra tid til annen ble det litt mer uorden i stimstrukturen i kontrollmerden (liten standardmerd). I forsøksmerden gikk brislingen hele tiden i stim, og alltid i retning med sol.

Etter at brislingen var trengt sammen med en tetthet som benyttes under kommersielt fiske, ble det større forskjell mellom merdene. Standardmerden (=kontrollmerden) viste ganske mye uorden i stimstrukturen. I det ene øyeblikket var det flere små stimer inne i merden – i neste øyeblikk kunne det være full uorden med fisk som svømte i alle retninger (Figur 10). I trengingsperioden var det i hovedsak sistnevnte struktur som var rådende.

Brislingen i forsøksmerden med fast bunnkonstruksjon ble trengt sammen til samme tetthet som i kontrollmerden. Uten noe form for optisk måler, måtte en visuelt og etter beste evne forsøke å få samme tetthet i de to merdene.

Fullt oppheist hadde forsøksmerden en dybde på ca 60 cm. Arealet i forsøksmerden forandret seg lite fra lagringsposisjon til trengingsposisjon. Stimstrukturen holdt seg langt bedre enn i kontroll merden, men også her gikk stimstrukturen i oppløsning fra tid til annen.

Når adferden hos brisling i forsøksmerden ble sammenlignet med det en fant i de store kommersielle merdene, fant en sjelden slik uorden som det den lille (kommersielle) merden viste. I de store merdene med godt utspent nett og stor overflate viste det seg at brislingen i all

hovedsak svømte i stim, og i hovedsak med sola (Figur 11). Atferden var sammenlignbar med det en fant i forsøksmerda med trampoline bunn.



Figur 10. Kontroll merd etter trenging av brisling. Stimstrukturen er fullstendig brutt opp.



Figur 11. Brisling i forsøksmerden under trengingsperioden.

Overleving etter trenging

Etter trengingsperioden ble brislingen tatt opp og vekt på død og levende fisk registrert (Figur 1s). Som vist i Tabell 1, var det liten forskjell på dødeligheten mellom de to merdtypene. Det ble innsatt litt forskjellig mengde fisk i de tre forsøkene, men dette syntes ikke å ha noe innvirkning på dødelighet. Dødeligheten i forsøksmerden og standardmerden var i de tre forsøkene på henholdsvis 5,6 og 3,5 %, 2,3 og 3,8 %, og i det siste forsøket 2,8 og 3,2 %.

Tabell 1. Data fra trengingsforsøk med brisling i ny trengingsmerd sammenlignet med kontrollmerd, i dette tilfelle en liten standard merd.

	Dato innsett	Dato opptak	Forsøksmerd=Ny trengingsmerd			Kontrollmerd = liten standardmerd		
			Brisling tatt opp v/slutt	Brisling død	% - død	Brisling tatt opp v/slutt	Brisling død	%-død
Prøve I	8/8-2008	10/8-2008	1490 kg	80 kg	5.4 %	1650 kg	55 kg	3.3%
Prøve II	10/8-2008	12/8-2008	870 kg	25 kg	2.9 %	1010 kg	35 kg	3.5%
Prøve III	12/8-2008	14/8-2008	2510 kg	70 kg	2.8%	2150 kg	65 kg	3.0%

Åteprøver og lengdemåling av brisling

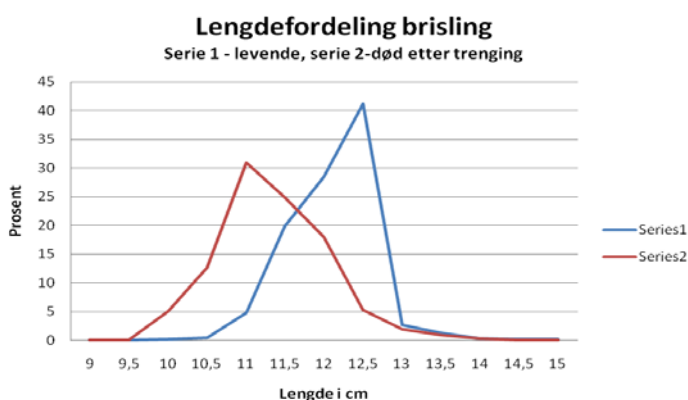
Det ble tatt mageprøver av brisling både under innsetting og etter trenging. Fiskere fra det innleide "brislingbruket" tok seg av prøvetakingen slik det utføres under et helt vanlig kommersielt fiske (Figur 12).



Figur 12. Brisling fra forsøksmerdene høves opp og tas om bord i F/F "Fangst" for veiing og lengdemåling.

Åteprøvene ble utført med et lett press på mageregionen og bakover mot gattet. De aller fleste fiskene hadde tomme mager, noen få hadde små mengder grønfarget mageinnhold som ble ansett som ufarlig med hensyn til fremtidig anvendelse i hermetikkindustrien. Etter endt trenging ble det tatt nye åteprøver. Det viste seg at det var liten forskjell i mageinnhold ved innsetting og uttaking av brisling fra merdene. Ved innsetting var det mellom 10 og 15 % av brislingen som hadde åte i magen. Ved slutten av hver serie hadde 5 til 10 % av brislingen fortsatt litt grønfarget mageinnhold. Dette viste at det var lite plankton i området og brislingen hadde liten mulighet for å spise seg opp i lagringsperioden.

Lengdemålingene som ble foretatt under innsetting fisk i merdene, viste at brislingen holdt lengder på mellom 9,5 og 15,0 cm, med et gjennomsnitt på 12,3 cm. Brislingen ble betegnet som godt egnet som råstoff til hermetikkindustrien, med fin lengde og bra kondisjon. Lengdefordeling av brisling etter endt trenging viste at brisling som ikke hadde tålt trengingsprosessen, og var død, var klart mindre enn den brislingen som var levende etter trengingsperioden var over (Figur 13).



Figur 13. Lengde av levende og død brisling etter endt trenging i forsøksmerd.

DISKUSJON

Forsøkene med ny trengingsmerd ble lagt til et område som har vært i bruk for lagring av brisling i flere årtier. Området skulle derfor være godt egnet til å teste om den nye konstruksjonen gav noe forbedring i velferd og overleving hos brisling under trengingsperioden.

I området renner det ut flere elver, og ferskvannet fra disse elvene setter sitt preg på miljøet i området. Overflatevannet og vann ned til ca 8 meter, som er merddybden på kommersielle merder, holdt en saltholdighet som mest sannsynlig vil hemme algeoppblomstring, på 13 til 18 ‰ saltholdighet. Dette kombinert med en kontinuerlig transport av vann ut av området på grunn av tilførsel av elvevann, er sannsynlige årsaker til at området produserer lite alger, og egner seg som lagring for brisling (Torsteinsen 2007). Det innleide brisling-bruket hadde da også benyttet dette området mange ganger tidligere. Notfisket i dette området gav svært lite bifangst. Tidligere undersøkelser av bifangst i brislingfisket har vist lite bifangst, både i Hardanger og mer generelt (Øynes 1972, Tveite 1979).

Trengingsmerden som ble testet ut under disse forsøkene har tidligere vært testet i 2006 og 2008 under forsøk med mellomlagring og akklimatisering av levende torsk (Huse et al 2006, Isaksen et al. 2010) , fungerte absolutt tilfredsstillende. Med litt trening, samt forbedret rigging av fløyt og lodd på bunnrammen, var det mulig å sette ut ferdig trampolinebunn med påmontert merd på under en time. Og da var merden klar for å kunne ta imot fisk. Det vil neppe være mulig å kunne gjøre dette arbeidet noe raskere. Trengingsmerden har med dette forsøket vist at det er mulig å benytte denne merden også til trenging av brisling. ”Brislingebruket” sin egen merd som ble benyttet til kontrollmerd, gjorde imidlertid samme jobb under trenging av brisling, og var både lettere og raskere å rigge og håndtere enn forsøksmerda med trampolinebunn.

Med hensyn til størrelse på merd, vil en 50-fots båt som F/F ”Fangst” kunne håndtere en merd som benyttet i dette forsøket. Til trenging av brisling blir imidlertid denne merden i minste laget. Under det kommersielle fisket i Hardanger, ble det jevnt over benyttet merder som rommet fra 15 tonn og oppover både til lagring og trenging. En merd på 6 x 6 x 6 meter har et volum på rundt 200 m³, og vil være for liten for lagring og trenging av ti tonn brisling eller mer. Denne merden vil passe best for akklimatisering av torsk hvor en vet at det er behov for, og at det bør benyttes merd med flat stiv bunn. Tidligere forsøk har vist at det kan akklimatisere opp til seks tonn torsk i en slik merd, og dette passer bra til fangst- og føringskapasitet til et 50 fots fartøy (Isaksen et al. 2010). Et slikt fartøy vil ha en føringskapasitet på maksimum 5 til 6 tonn. Størrelsen på et slikt fartøyet tilsier at der ikke vil være plass til ekstra etasje i føringsrom som på større levendefiskfartøy (Humborstad et al 2009). En feltmerd som utprøvd i disse forsøkene plassert i nærheten av fangstfeltet ville da kunne avhjelpe behov for økt føringskapasitet for torsk på kort sikt for denne flåtengruppen.

Overlevingsforsøkene viste liten dødelighet under trenging. Der var knapt noen forskjell mellom forsøks- og standardmerden. Også i de kommersielle merdene med flere titalls tonn brisling var det svært liten dødelighet, og langt lavere enn det som er vanlig i dette fiskeriet. Det er vanskelig å si noe om årsaken til den lave dødelighet, men det ble antatt at lite mageinnhold hos brislingen gjorde den mer robust enn vanlig. Det er i ettertiden sagt at dødelighet hos brisling generelt i Hardangerfjorden var usedvanlig lav i 2008 (Magne Mjånes, pers.med).

Den lille fraksjonen av brisling som tross alt døde, indikerte en form for størrelsesavhengig dødelighet. Små fisk er mindre robust enn større fisk, og har dessuten ikke samme svømmeevne som større fisk (Wardle 1977). Dette kan føre til at små fisk lettere kommer i kontakt med notveggen i merdene, kanskje spesielt under sleping av merder fra fangstfelt til lagringsplass. Brisling er i likhet med sild en fisk som lett mister skjell, noe som igjen kan føre til dødelighet på sikt (Vold et al 2010).

Sammenlignet med kommersielle kvanta av brisling, var det relativt små mengder brisling som ble testet i forsøks- og kontrollmerdene. Merdene hadde sikkert tålt opp mot det dobbelte av det som ble satt inn. Men uansett ville mengdene vært små i forhold til det som ble lagret i de store trengingsmerdene. Figur 13a og b viser leveranse av ca 20 tonn brisling fra M/S "Solfisk" av Bømlo. Også disse merdene viste lav dødelighet i 2008.



Figur 13a. Tørrking av merd og klargjøring for håving og levering av brisling.



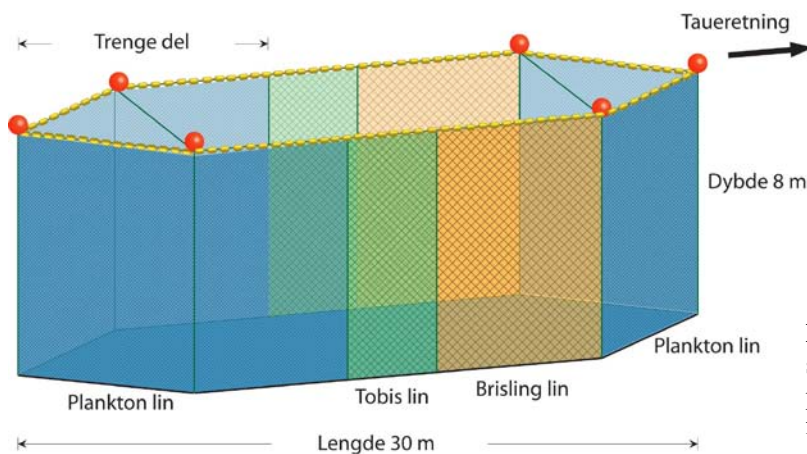
Figur 13b. Håving av brisling fra lagrings- og mottaksmerd. (M/S "Solfisk", H-150-B, J.H.Nøstbakken).

VIDERE ARBEID

Under forsøkene i Hardanger 2008, og sammen med kommersielle utøvere av brislingfisket, ble det ved flere anledninger diskutert et eventuelt videre arbeid med utstyr og metoder for brislingfiske som foregår i fjord- og nære kyststrøk. Denne næringen, som i all hovedsak sysselsetter små kystfartøy, har stort sett vært fraværende når det har vært snakk om FoU-midler i offentlig regi. Det har derfor vært liten eller ingen tradisjon med nyutvikling, og fangst og lagringsmetoder har stort sett vært uforandret i de siste tre-fire tiårene. I samtale med fiskerne var det spesielt to ting som man kom tilbake på. Det første var problematikken rundt åte, og hvordan man lettest og hurtigst kunne få brislingen åtefri. Jo kortere periode brislingen oppholdte seg i merdene, desto mindre sjanse var det for at det oppstod dødelighet i merden, og tap av brisling som var fanget.

Med hensyn til redskapsarbeid var det et først og fremst et ønske om forbedret slepemerd. Dersom det var mulig å konstruere en slepemerd som kunne brukes både til sild, makrell og brisling, ville man dessuten kunne redusere de totale redskapskostnadene for denne flåtegruppen. Men det var først og fremst sleping av brisling som ble ansett som det viktigste å få gjort noe med.

Sleping av merder fra fangstfelt til ankrings- og lagringsplass er, om ikke den mest arbeidskrevende, så i alle fall den mest tidkrevende arbeidsoperasjonen i brislingfisket. Brisling er en relativ liten fiskeart, og det er begrenset hvor fort en slepemerd kan taues uten at fisken får problemer med å følge med. En tommelfinger regel sier at tre til fire kroppslengder i sekundet er vanlig "cruising speed" (Wardle 1977), og for brisling på 10-12 cm vil dette bli ca knappe 50 cm i sekundet, eller rundt en knops fart. Under tauing vil vannstrøm gjennom slepemerden være noe lavere enn den reelle farten på merden gjennom sjøen, men det er likevel ønskelig å kunne taue en slepemerd fortere enn det som er mulig i dag. De aktive brislingfiskerne så for seg en slepemerd sammensatt av flere typer lin og maskevidder (Figur 14).

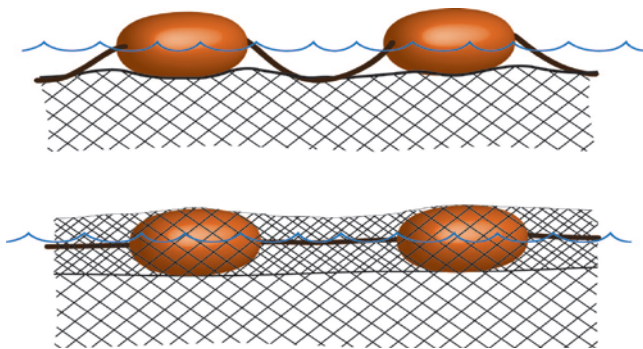


Figur 14. Illustrasjon av kombinert slepe-, lagrings- og trengemerde, primært designet for bruk i brislingfisket.

Den største forskjellen fra dagens merder vil være i endene hvor det monteres planktonlin. Under sleping vil dette reduserer hastigheten på vann som strømmer gjennom merden, og i trengingsfasen av fisk vil planktonlin eller duk, hindre at det kommer åte inn til brisling. En

slik merd måtte også forsterkes med garnering både oppe langs flå, og i samtlige sammenføyninger av lin i hele merden. En merd som skulle kunne taues fortere, måtte også påmonteres ekstra vekt og fløyt for å holde seg utspent. Det ville også være behov for sterkere telner overalt i merden, og ”Spektra” og/eller ”Dyneema” ville være nødvendig i en slik merd, hvor tauemotstanden ville øke betraktelig.

For å hindre at fisk går over flålinen under tauing og/eller under lagring dersom det oppstår dødelighet med påfølgende tyngde i merden, ble det lansert en ide om ny rigging av flå. Dagens rigging av flå som vist i Figur 15, tilsier at når halve flåkulene er dukket ned i vann, så er det fullt mulig for fisken å svømme ut av merden mellom flåkulene. Med en alternativ rigging som vist i samme figur, vil det ikke være mulig å rømme fra merden før hele flåen er trukket under vann.



Figur 15. Illustrasjon av ny rigging av fløyt/flå for å hindre at fisk unnslipper når merden ligger dypt i vann.

Høsten 2008 ble det søkt om forskningskvote, samt intern finansiering i Havforskningsinstituttet over FKD- midlene til å følge opp forsøkene. Prosjektet ble ikke tilgodesett med forskningskvote, og har i ettertid falt ut av Havforskningsinstituttets portefølje.

KONKLUSJON

Trengingsmerden som ble testet i forsøkene har akseptable håndteringsegenskaper, og vil med litt trening i bruk, kunne settes ut fra fartøy og være operativ i løpet av en time. Trengingsmerden er imidlertid for liten til bruk i brisling fisket hvor det ofte er 15 til 20 tonn brisling i en og samme merd. Den nye trengingsmerden vil maksimalt kunne romme fem til seks tonn brisling i følge erfarne fiskere.

Trengingsmerden vil kunne oppskaleres, men det vil da mest sannsynlig bli vanskelig å håndtere for fartøy under 50 fot. Slik som merden fremstår i dag, er den uten tvil best egnet for mottak og akklimatisering av opptil 6-7 tonn villfanget torsk.

TAKK

Det rettes en takk til Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond, v/ Villfiskforum som bevilget midler til dette prosjektet, slik at en fikk slutført arbeidet med ny akklimatiserings- og trengingsmerd. Dernest en hjertelig takk til "brislingbruket" med hele mannskapet for deres gode innsats under forsøkene. Til slutt en takk til Framnes videregående skole for velvillig utlån av en ypperlig kai plass rett ned av skolen.

REFERANSER

- Anon 2006. Fangstbasert akvakultur. Regler om fangst, transport, restitusjon, mellomlagring og akvakultur. Fiskeridirektoratet/Mattilsynet 2006.
- Anon 2009. Lov om dyrevelferd. Lov 2009-06-19 nr 97. Landbruks- og mat-departementet 2006.
- Gytte, T. 2000. Instrumentering i havet før og nå. Hvilke nye plattformer vil dominere i det 21. århundre? Aure, J. et al 2000. Havets miljø. Fisken og Havet, Særnr. 2:2000.
- Humborstad, O.B. 2009. Fiskevelferd i fangstbasert havbruk. Sluttrapport NFR prosjekt 17393: Fish Welfare in Capture Based Aquaculture (CBA). 2006-2009. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Humborstad, O.B., Isaksen, B., Midling, K.Ø., Totland, B., Øvredal, J.T. og Saltskår, J. 2009. Optimal føringskapasitet og velferd for levende villfanget torsk. Del 2: Praktiske forsøk; uttesting av etasjeskiller for økt hvileareal. Rapport fra Havforskningen nr. 1-2010. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Huse, I., Saltskår, J., Isaksen, B., og Skeide, R. 2007. Ny trengingsmerd med samanleggjeleg trampolinebotn. Rapport til fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond. Havforskningsinstituttet 12.juli 2007.
- Isaksen, B., Midling, K.Ø., Humborstad, O.B., og Kristiansen, T. 2004. FANGSTBASERT HAVBRUK. En utredning om fangst og hold av villtorsk og andre marine arter, velferd og risiko. Utredning for Vitenskapskomiteen for mattrygghet - VKM. Rapport fra Havforskningsinstituttet og Fiskeriforskning, 12. desember 2004.
- Isaksen, B., Saltskår, J., Humborstad, O.B. 2005. Feltmerd for akklimatisering av nyfanget torsk med punktert svømmeblære. Rapport til Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond, 23 pp. Havforskningsinstituttet, 29. desember 2005.
- Isaksen, B., Saltskår, J., Humborstad, O.B., Totland, B. og Øvredal, J.T.Ø 2010. Transportabel feltmerd for akklimatisering av nyfanget torsk med punktert svømmeblære – Fase II. Rapport fra Havforskningsinstituttet, Nr 2 – 2010.
- Ottolenghi, F., Silvestri, C., Giordano, P., Lovatelli, A. And New, M.B. 2004: Capture-based aquaculture. The fattening of eels, groupers, tunas and yellowtails. Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome 2004.
- Torstensen, E. 2007. Låsettingsplasser – kriterier for egnethet. Forprosjekt – En litteraturstudie. Rapport til Fiskeri- og Havbruksnæringens forskningsfond. Havforskningsinstituttet, 2007.
- Tveite, S. 1979. Sammensetning av notfangster ved bruk av kunstig lys. Foreløpig rapport om undersøkelsene høsten 1979. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt. Statens biologiske stasjon, Flødevigen, N-4800 Arendal.
- Vold, A., Saltskår, J. and Huse, I. 2010. Crowding in purse seine can kill half the catch of North Sea herring. Institute of Marine Research NEWS No 6-2010.
- Wardle, C.S. 1977. Effects of size on swimming speed of fish. In: Scale effects in animal locomotion. Edited by Pedley, T.J. Academic Press. London 299-313, 1977.
- Øynes, P. 1972. Fangstsammensetning i snurpenotsteng gjort ved hjelp av kunstig lys i Hordaland og Sogn og Fjordane. Fiskets Gang. 58: 903 – 912.