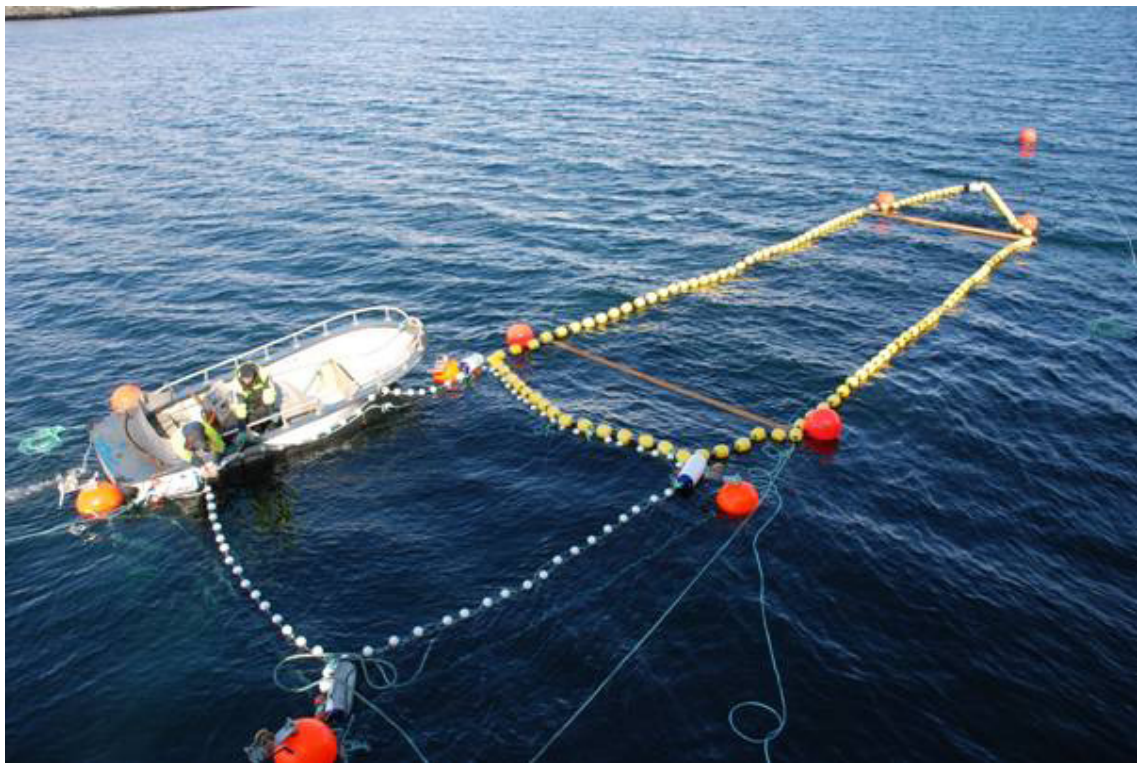


## Transportabel feltmerd for akklimatisering av nyfanget torsk med punktert svømmeblære - Fase 2

Bjørnar Isaksen, Jostein Saltskår, Odd Børre Humborstad, Bjørn Totland og Jan Tore Øvredal



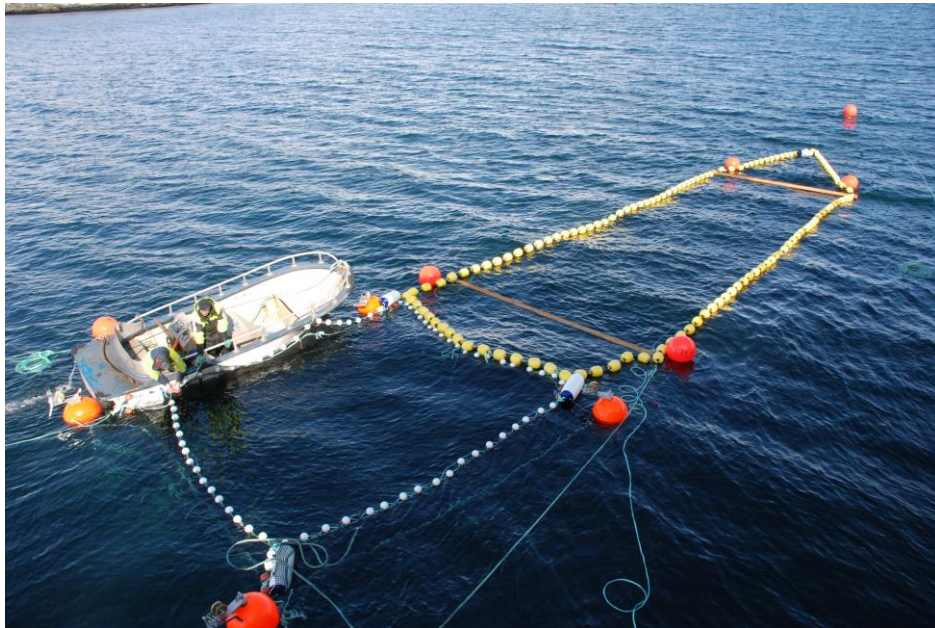


Rapport til Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond  
Feltmerd fase II

**Transportabel feltmerd for akklimatisering  
av nyfanget torsk med punktert svømmeblære  
Fase II**

Av

Bjørnar Isaksen, Jostein Saltskår, Odd Børre Humborstad,  
Bjørn Totland Og Jan Tore Øvredal.



## Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	5
2	Forarbeid .....	6
3	Videre arbeid med felt – og trengingsmerd.....	7
4	Feltforsøk april/mai 2007 .....	9
4.1	Materialer og metoder .....	9
	Fartøy .....	9
	Redskap .....	9
	Utstyr .....	10
4.3	Resultater.....	13
	Utsetting av merd: Praktisk håndtering og tidsforbruk .....	13
	Resultat fra innsetting, røkting og overføring av fisk til lagringsmerd.....	17
5	Videre testing av feltmerd i 2007 /2008.....	17
5.1	Forsøk/oppfølging i regi av M/S ”KILDIN” etter toktet 2007.....	17
5.2	Videre funksjonsprøving av feltmerd i regi av Havforskningsinstituttet.....	17
6	Diskusjon.....	19
7	Konklusjon .....	21
8	Takk.....	21

# 1 Innledning

I de siste 15-18 årene er det utviklet metoder for fangst, føring og lagring av levende torsk – en aktivitet som etter hvert er blitt kalt ”fangstbasert akvakultur” eller FBA etter den internasjonale betegnelsen ”Capture Based Aquaculture” (Ottolenghi et al. 2004).

Dette arbeidet har i all hovedsak vært utført ved Fangstseksjonen, Havforskningsinstituttet, Bergen og NOFIMA Marin, Tromsø (tidligere Fiskeriforskning). Etter en relativ optimistisk start på begynnelsen av 1990-tallet, stanset dette fisket helt opp i siste halvdel av tiåret, hovedsakelig på grunn av store konvensjonelle kvoter i torskefisket. Fangst av levende torsk med snurrevad var konsentrert på vandrende gytetorsk utenfor Vesterålen, og til dels på gytetorsk inne i Lofoten. En av de siste teknikkene som ble utviklet før dette fisket stoppet opp i 1995, var flatbunnmerd for akklimatisering av nyfanget torsk med punktert svømmeblære (Isaksen et al. 1993, Midling et al. 2003). I 2001 startet snurrevadfisket etter levende torsk opp igjen og har fram til nå hovedsakelig foregått på Finnmarkkysten, med et lite innslag av fangst på de gamle ”levendefisk”-feltene utenfor Vesterålen. På det meste har det vært ca 20 fartøy som har deltatt i fisket, men i de senere år er det 8-10 fartøy som har dannet kjernen i dette spesialiserte fisket. I tillegg kommer en del fartøy som sporadisk er inne og leverer levende torsk. En del av de som har falt fra har ikke hatt ikke forutsetning til å drive med levendefisk, mest på grunn av dårlig utrustning og problemer med mye død fisk ved leveranse.

Med et økende antall fartøy som har deltatt i levendefangst, har det stadig vært etterspørsel på merder som kunne benyttes til innsetting av nyfanget torsk med punktert svømmeblære. Fram til og med 2005 var det stasjonære merder i Øksfjord, Hammerfest, Havøysund, Honningsvåg og Båtsfjord. Totalt sett hadde disse mottaksanleggene rimelig bra mottakskapasitet (15 –20 båter), men lokalt sett er kapasiteten svært dårlig (2-4 båter). I ettertid har en sett at noen av disse anleggene har sluttet å ta i mot fisk for akklimatisering (Honningsvåg, Øksfjord).

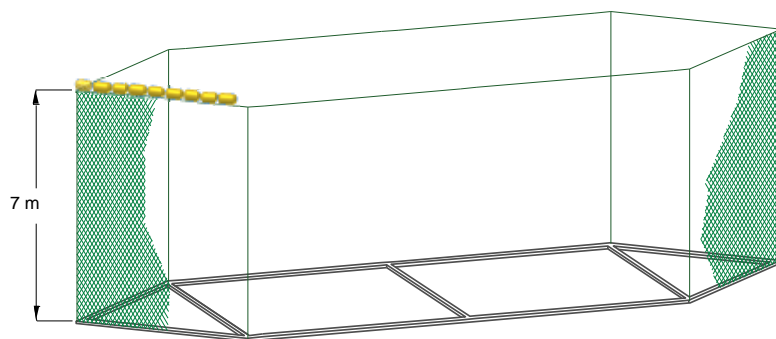
Allerede i 2002 ble det derfor tatt til ordet for utvikling av en transportabel akklimatiseringsmerd med ”fast” bunn. Merden måtte være utformet slik at fartøyet på en enkel måte kunne sette ut merden på et dertil egnet sted i nærheten av fangstfeltet. Dersom en slik merd kunne utvikles, ville det spare levendefiskfartøyene for mye unødig tid til å frakte fisk til mottaksmerder langt fra fangstfeltet. Det gjaldt spesielt dersom fartøyene hadde mindre slumper levende fisk som de av forskjellige grunner måtte få satt i mellomlagring. Fisket ville bli mer rasjonelt, og en ville være i stand til å utnytte godt vær og god tilgjengelighet på fisk på en helt annen måte enn tidligere.

Etter et møte i Svolvær i 2005, med innspill fra aktive fiskere som selv hadde inngående kjennskap til forhold rundt levering av nyfanget torsk, tok Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond (heretter kalt FHF) tak i denne problemstillingen og bevilget penger til et prosjekt hvor hovedformålet var å utvikle en transportabel feltmerd. Prosjektet skulle basere seg på de vurderinger og anbefalinger gitt under møtet mellom fiskere, forskere og

representanter fra FHF. Det ble blant annet anbefalt at forsøket burde deles i to faser, hvor det ble tatt en ny vurdering etter at et første konsept var utprøvd under kommersielle feltforhold.

## 2 Forarbeid

Med utgangspunkt i de løsningsforslagene som ble presentert under arbeidsmøte i Svolvær i mars 2005, ble det besluttet at arbeidet i første fase skulle ta utgangspunkt i kjent teknologi for lagring av sei. Slepeposer for både sleping og oppbevaring av sei har vært benyttet i mange tiår, og ble ansett som et høvelig utgangspunkt for feltmerd for levende torsk. Med torskens behov for en flat og ”fast” bunn for hvile og restituering, ble seiposen montert på en bunnramme av aluminium, som vist i figur 1. For å få en ”fast” trampolinebunn ble det spent opp et polyetylen-nett rundt aluminiumsrammen.



**Figur 1.** Illustrasjon av feltmerd for akklimatisering av nyfanget levende torsk (2005).

Resultatene fra feltforsøket i mai 2005 er gitt i Isaksen et al. 2005. I rapporten konkluderes det blant annet med følgende:

- Konseptet med feltmerd bygd på seiposeteknologi synes som en mulig løsning for akklimatisering av nyfanget torsk for mellomlagring/oppdrett i områder der det ikke er tilgang på stasjonære mottaksmerder. De innledende forsøk har vist at overleving hos torsk er like god i en feltmerd som i en vanlig stasjonær merd.
- Erfaring fra de første feltforsøk tilsier at dersom en skal benytte denne teknologien for akklimatisering av torsk, så må fartøyet være alminnelig godt rigget og utstyrt for låssetting av levende fisk.
- Enhetsmoduler (à 6x 6 m) med trampolinebunner bør være ferdig laget, og kunne spennes opp, rigges med seiposer og settes på havet i løpet av noen få timer.
- Feltmerden skal kun ha en spiss ende – den butte enden benyttes under overføring av fisk .
- Feltmerd for torsk bør ha tak. Taket i feltmerden må festes med glidelås delt opp i passende stykker for lett adkomst flere plasser i merden for røkting.
- Feltmerd må kunne kobles opp mot stor langtidslagringspose med en permanent overføringskanal. Overføringskanalen åpnes kun ved behov.
- To parallelle enheter bør testes ut i kommersielt fiske med hensyn til kapasitet. To merder bør minst ha en total kapasitet pr uke på 50 tonn.

- Rammeverket montert i bunnen av feltmerden ble ansett for tung og tidkrevende å montere, ble ikke ansett som ”transportabel”. Må lages mindre.
- Konseptet som bygger på seiposeteknologi er fortsatt interessant, og med en del gitte forandringer og forutsetninger, er det grunn til å anta at konseptet kan utvikles til en anordning som kan benyttes av fartøy som fanger levende fisk.

Med dette som bakgrunn ble det foreslått et oppfølgingsprosjekt hvor feltmerden for akklimatisering av nyfanget torsk ble videreutviklet, og da i samarbeidet med et nært beslektet FHF-prosjekt ”Ny trengingsmerd med samanleggjeleg trampolinebotn” (Huse et al. 2007). I tilsagnsbrev av 21.6.2006 fra FHF gis det midler til å følge opp arbeidet med feltmerd i prosjektet i 2006 og 2007:

## **”Feltmerd Fase II”**

### **Mål og delmål for Fase II vil være:**

Prosjektet har som mål å videreutvikle en transportabel flatbunnmerd som kan benyttes til å akklimatisere og restituere torsk som har punktert svømmeblære og som har behov for en flat og ”fast” bunn å hvile på.

### *Delmål og filosofi for den ”nye” merden :*

Det tas utgangspunkt i resultatene fra prosjektets Fase I.

- Utvikling av enhetsmoduler (rammeverk) a 6x6 m som kan settes sammen/spennes opp på sjøen.
- Flerbruksutstyr; må kunne benytte merden både til torsk og sei. Merden må omarbeides til å kunne kobles opp mot langtidspose for sei.
- Rammeverket med lin som skal danne bunn i merden må designes slik at konseptet også kan benyttes til trenging av brisling.
- Forandre/forbedre de åpenbare svakheter med heisanordningen for merdbunnen.
- Må kunne produseres av lokal industri, og repareres i felten (som for fase I).
- Må alternativt kunne benytte hele/halve merden etter behov.

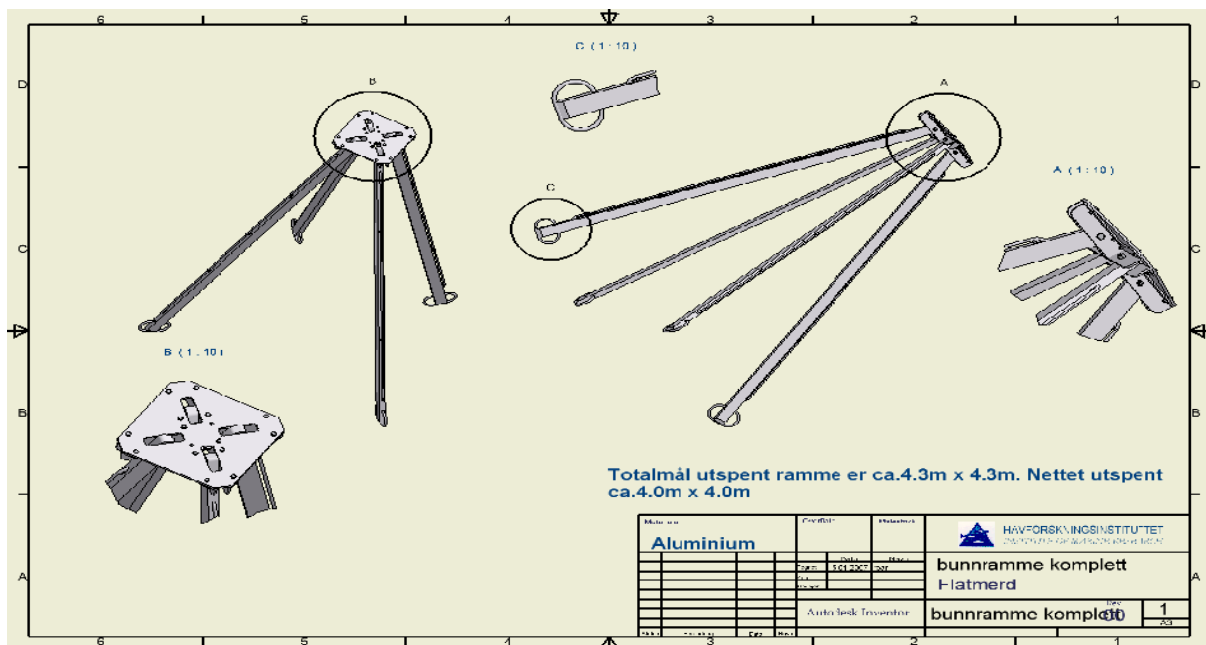
## **3 Videre arbeid med felt – og trengingsmerd**

I rapport av 29.12.2005 ble det beskrevet en rekke ting som måtte forandres på feltmerden. Først og fremst var det selve rammeverket som skulle benyttes til å spenne opp den flate, stramme bunnen som måtte forbedres. Rammen måtte lages mer funksjonell, håndteringsvennlig og ikke minst transportabel. Uten at en lyktes i dette, vil en neppe komme videre i arbeidet med en feltmerd som kunne oppbevares om bord og settes i sjøen i skjermet farvann i nærheten av fangstfeltet, etter behov og ikke minst i løpet av kort tid.

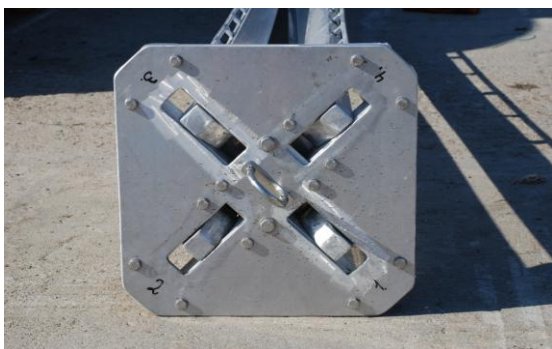


I samarbeid med prosjektgruppa som arbeidet med trengingsmerd for brisling (Huse et al. 2007) ble det utviklet en sammenleggbar bunnramme som vist i Figur 2. Med denne konstruksjonen som utgangspunkt, mente en at følgende betingelser kunne oppfylles:

- Rammeverket må kunne fraktes sammenslått, enten langs skutesiden (BB-side) eller på dekk.
- Rammeverket må kunne slås helt sammen til tross for at linet for flatbunnen er fastmontert i rammeverket
- Rammeverket må kunne flyte/være fløytet slik at det er enkelt å montere selve merden (posen) fast i bunnen.
- Når rammeverket slås ut må det være en anordning for en siste oppstramming av lin som eventuelt har strekt seg.
- Enhetsmodulene må kunne monteres sammen på sjøen.
- I tillegg til utviklingsarbeidet med rammeverket må også tilpassninger som skissert i rapport fra fase I foretas før det utføres nytt tokt med testing av feltmerd for torsk.



**Figur 2.** Sentrum i bunnramma danner fundament og ledd til de diagonale armene som spenner ut trampolinebunnen. Detaljene kring opphengsling av armar i senter av merdbotn er forstørret, og gis også i bilde 1. Konstruksjonstegninger kan fåes ved å kontakte Roar Skeide, Havforskningsinstituttet.



**Figur 3.** Sentrum i bunnramma med fundament for de diagonale armene i bunnramma.



Pilotforsøk med første utgave av en nedskalert modell av bunnramma ble utført rett før jul 2006. Hele konseptet var rigget med ramme, bunnpanel og merdpose, og klar til å settes rett på sjøen. Med et kvadrat på 4x4 m og merddybde på 4 m var det kun mindre og løsbare problem som oppstod under uttestingen av første utgave av felt-og trengingsmerden.

Med bakgrunn i de positive resultatene fra dette forsøket ble det bestemt å foreta et fullskala forsøk med innsetting av levende torsk i merdsystemet. Forsøkene ble planlagt gjennomført under vårtorskefisket i Finnmark ultimo april, primo mai 2007.

## **4 Feltforsøk april/mai 2007**

### **4.1 Materiale og metoder**

#### **Fartøy**

Forsøkene ble utført om bord på snurrevadfartøyet M/S "KILDIN" av Båtsfjord. Fartøy og skipper var blant de første som deltok i levendefangst av torsk etter at denne aktiviteten startet opp igjen i 2001 (Isaksen et al. 2003b). Fartøyet er godt utstyrt for fangst og føring av levende fisk, blant annet med oppstrøms vannforsyning i samtlige rom. Sortering av fisk ble foretatt i renner mellom inntaksbinge og nedsløpp for fisk i føringsrommene. Fartøyet har vakuumpumpe, og lossing av fartøyet ble foretatt med dette utstyret. Fartøyet var dessuten godt utstyrt for låssetting av fisk, blant annet med dregger, tau, merdestenger og ikke minst lettboat. Fartøyet har erfaring fra låssetting av sei på Finnmarkskysten.



M/S "KILDIN" på tur inn til Båtsfjord med en last på ca 6200 kg levende torsk.

#### **Redskap**

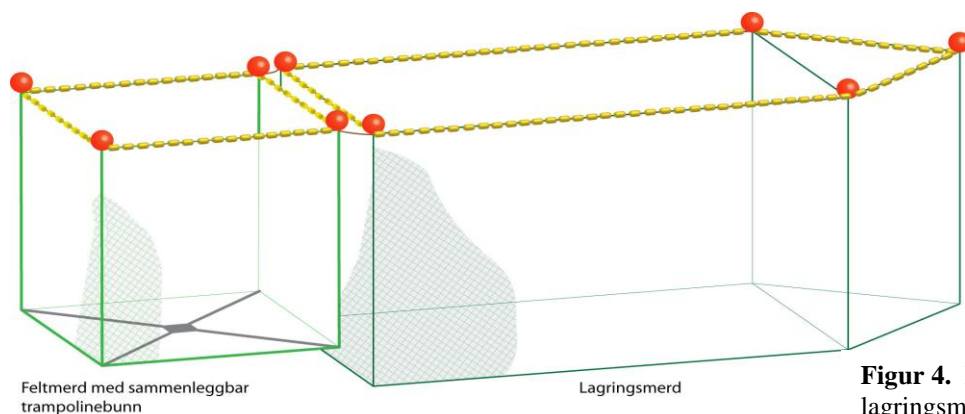
Fartøyet var utstyrt med flere forskjellige størrelser av snurrevad, hvorav en 230-maskers not var den som oftest ble benyttet. I tilfeller med svært gode forekomster av torsk, ble det benyttet en mindre 150-maskers not for å begrense størrelsen av fangsten. Fangster på over 10 tonn ble ansett som mindre høvelig til levendefiskformål. Det ble benyttet kvadratmaskeposer med 135 mm maskevidde. Ombordtaking av levende fisk ble foretatt i vanlig sekkeløft med innmontert lerretssylinder (Isaksen og Saltskår 2003a).

## Utstyr

I 2007 ble arbeidet konsentrert rundt utvikling og sammensetning av et system som skulle være transportabelt, og relativt ukomplisert å sette i sjøen. Det ble da satset på enhet bestående av:

- A) Mottaksmerd med fastbunn
- B) Lagringsmerd i form av seilagringspose.

A og B måtte kunne kobles sammen til en frittstående enhet som til sammen burde ha en lagrings-kapasitet på mellom 20 og 25 tonn levende torsk (Figur 4).



**Figur 4.** Illustrasjon av felt- og lagringsmerd for nyfanget torsk.

### A) Mottaksmerd med fast bunn

Konseptet med sammenleggbare bunnramme som testet sein høst 2006 (Huse et al. 2007) ble videreført, forsterket og forstørret til en flate på 36m<sup>2</sup> (Figur 5).

To bunnrammer ble produsert ved Havforskningsinstituttets redskapslager i Bergen, og sendt med godsått til Båtsfjord. For å stabilisere rammen og opprettholde sidelengdene på 6 m ble det spent en silkewire gjennom endene av ramme-armene og avlåst med wirelås (Figur 5). I tillegg ble det spent opp en wire om lag midt på armene for å gi støtte til bunnpanelet som skulle monteres på rammen.

Montering av bunnramme med trampolinebunn og merd ble foretatt i Båtsfjord. Som bunnpanel/trampolinebunn ble det benyttet polyetylen nett (PE) med 4 mm trådtykkelse og med 120 mm maskevidde. Nettet ble skåret på stolpe og montert stolperett på silkewiren gjennom bunnrammens ytterkanter (Figur 6.) Etter at bunnpanelet på 6 x 6 m var lisset fast, ble torskeposen på 6 x 6 x 6 m montert på selve bunnramma. Torskeposen var produsert ved Åkrehamn trålbøteri (Appendix I). Som vist i Figur 6, er posen påmontert 8 liner med flyteline ("Megaflyt"). På forhånd var det montert tak i merden for å hindre torsk i å rømme dersom merden ble liggende tungt i sjøen. Feltmerden ble deretter rigget med opphalingsvinsjer som illustrert i Figur 7 og Figur 8.



**Figur 5.** Start rigging av bunnramme for sammenleggbare trampolinebunn.



**Figur 6.** Rammeverk med stramt bunnpanel (=trampolinebunn). Lagringspose påmontert fløyt, ringer for opphalingsvinsjer samt megaflyt (flytetau) for samling og flotasjon av løst nett når merden skal heises opp og tømmes for fisk.

#### B) Lagringsmerd i form av seilagringspose

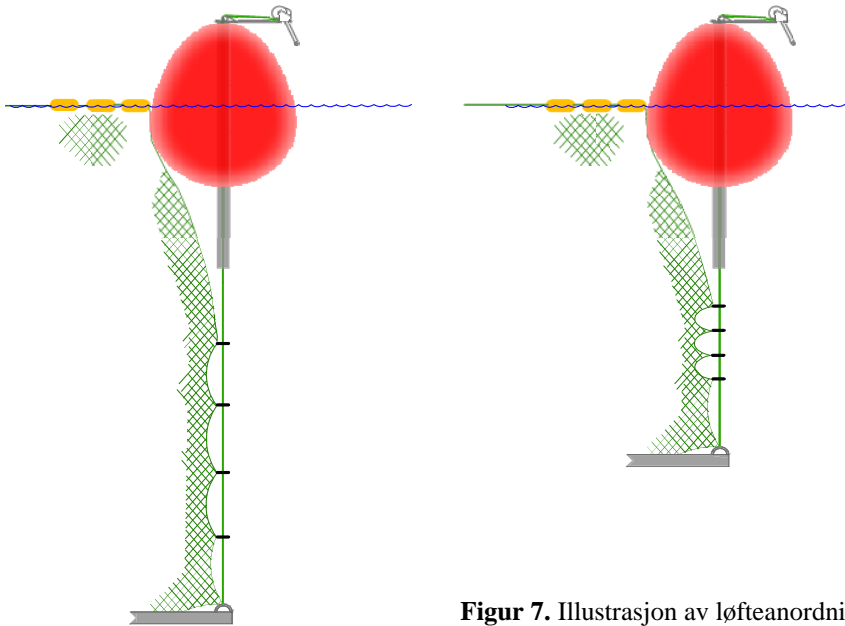
Som lagringsmerd for akklimatisert torsk ble det bestemt å bruke seiposen som var laget til forsøkene i 2005. I tråd med anbefalingene i rapporten fra disse forsøkene, ble den ene av de spisse endene i seiposen fjernet og erstattet med en tverr akterende i posen (Figur 4). Ved overføring av fisk fra feltmerden til lagringsmerden kunne en da enten binde sammen flålinen på de to merdene, og senke flåen 0,5 til 1,0 m for overføring av torsk, eller montere en kort overføringskanal mellom feltmerden og lagringsmerden.

Etter at feltmerd og lagringsmerd var ferdig rigget, ble de heist om bord i M/S "Kildin", klar til å settes i sjøen så snart det var levende torsk tilgjengelig.

## 4.2 Gjennomføring

Forsøkene med feltmerd var berammet i perioden 20.04. til 07.05.2007, og skulle gå parallelt med forsøk utført i Nfr- Prosjektet: "Instrumentering og redskapsutvikling –snurrevad". I påvente av at merdeposene skulle ankomme Båtsfjord, ble forsøkene innledet med videoobservasjoner samt redskapsmålinger på snurrevad (Isaksen 2007). Etter noen dager ble de to merdeposene som var produsert hos Åkrahamn Trålbøteri, etterlyst, og det viste seg da at posene var blitt forlagt under omlasting fra en godsått til en annen i Trondheim.

Merdene kom derfor svært sent opp til Båtsfjord og med en del riggearbeid før merdene kunne brukes, ble det kun tid til tre leveranser med fangst og innsetting av fisk i felt- og lagringsmerden.



**Figur 7.** Illustrasjon av løfteanordningen for flatbunn (ved røktning).



**Figur 8.** Rigging av løfteanordning for flatbunn, klargjøring av vinsjer.

Fangstforsøkene i hele perioden foregikk i området Finnskallen, Syltefjord, Persfjord, og til dels ned av Domen ved Vardø. Fisket foregikk på dybder mellom 50 og 130 m. I de aller fleste halene som var rettet mot torsk, var det en liten innblanding av hyse, som måtte sorteres fra og behandles konvensjonelt (bløgget og sløyd). I tillegg til fangstforsøk og testing av Simrad sitt geometrisystem for snurrevad og trål, ble det foretatt en lang rekke svært gode videoopptak av snurrevad samt observasjoner av atferd hos fisk når den fanges med snurrevad. Til forsøkene var det stilt til disposisjon en forsknings fangst på 70 tonn torsk.



### 4.3 Resultater

#### Utsetting av merd: Praktisk håndtering og tidsforbruk

Feltmerden og lagringsmerden ble ankret opp på sørsiden av Båtsfjord, et godt stykke inn i fjorden. Plassen har tidligere vært benyttet til oppankring av slepeposer for sei.

Utsetting av lagringsanordningen startet med seiposen som vist på Figur 9. Seiposen ble dratt over bord fra M/S "KILDIN" ved hjelp av lettboat, og ankret opp med to 100 kg patentanker i forkant av merden og to like store anker akterut.



**Figur 9.** Lagringsmerden slepes over bord fra M/S "KILDIN". Merden er så langt rigget med blåser samt merdestang i bakre ende av posen.

Merden ble deretter spent opp med vanlige merdestenger av tre (2"x4"). Prosedyren for utsetting og rigging av denne posen er den samme som benyttes under notfisket etter sei, og når sei skal lagres levende. Feltmerden ble deretter heist opp og utenfor skutesida og senket sakte ned i sjøen. Mens en fulgte nøye med at armene foldet seg ut, ble merden slakket videre ned i sjøen. Kulene ute i endene av ramme-armene gav for liten oppdrift, og dette sammen med en del nysnø som hadde samlet seg i merden under lagring, skapte en del problem under utsetting av merden. Med fire istedenfor to kuler, ville ramme-armene mest sannsynlig ha foldet seg ut både lettere og fortere enn det som ble erfart under denne utsettingen .

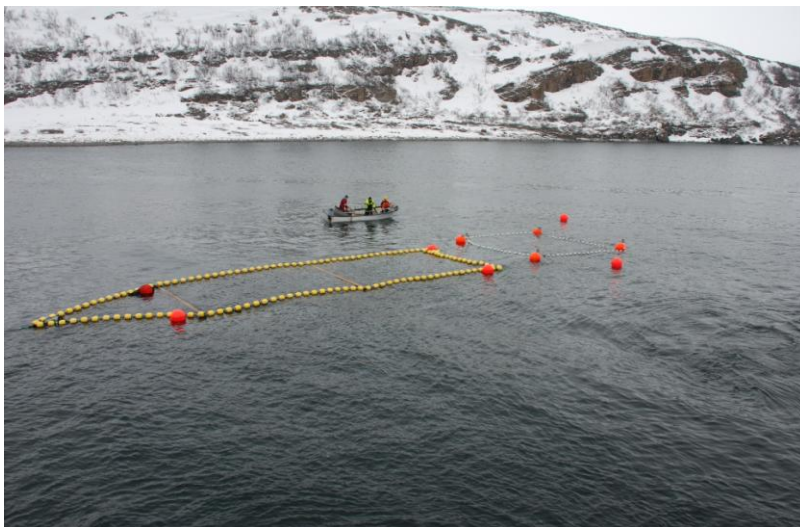


**Figur 10.** Bunnrammen til trampolinebunnen har foldet seg ut. Legg merke til kulene i endene av ramme-armene.

Etter at bunnramma hadde foldet seg ut, ble det plassert et femten kilos lodd i tau under midtplata for bunnrammen, mest for å forhindre at bunnen knakk sammen og at midten kom opp igjen.

Feltmerden ble så rigget med opphalingsvinsjer (Figur 7 og 8) i alle fire hjørnene. Til slutt ble feltmerda festet ca. 2 m bak lagringsposen, og feltmerdkonseptet var dermed klar for å ta i mot første fangst av levende torsk (Figur 11 og Figur 7 og 8).

Førstegangs utsetting av seipose, anker med fortøyningstau, rigging av feltmerd med lodd og opphalingsvinsjer, samt rigging av blåser på felt- og lagringsmerd tok nøyaktig to timer.



**Figur 11.** Ferdig rigget feltmerd med seipose for akklimatisering og lagring av levende torsk.

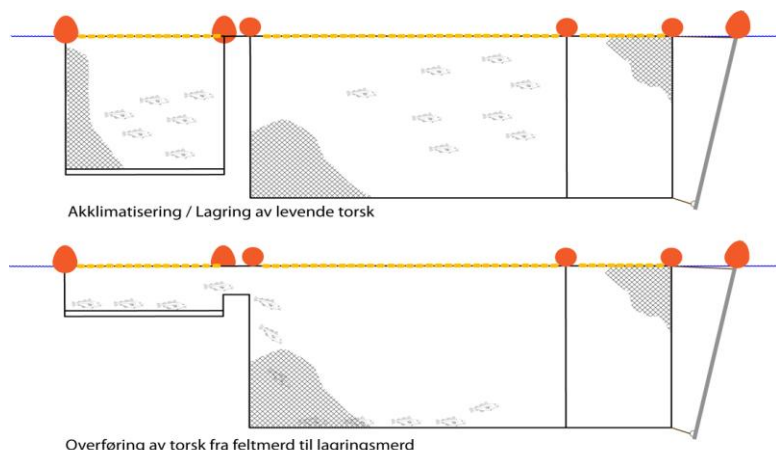
### **Innsetting av torsk i feltmerd**

Det ble satt inn levende torsk i feltmerden tre ganger (tabell I). Ved innsetting manøvrerte M/S "Kildin" seg sakte inn mot merdsystemet, hvor båten etter hvert ble fortøyd i ankersystemet for merden. Levende torsk ble pumpet opp fra føringsrommene på fartøyet, sortert og sjekket mht til skader, før den ble sendt videre gjennom en fleksibel plastslange og ned i feltmerda via en åpning i taket som var sydd over merden. Etter at fisken var overført til feltmerden, gikk den rett ned til bunnen av merden, og ble stående i ro så lenge fartøyet lå ved siden av merdsystemet.

Taket på merden ble så lisset på plass igjen for å hindre at torsk svømte ut dersom noen av fløytkulene og flålina gikk under.

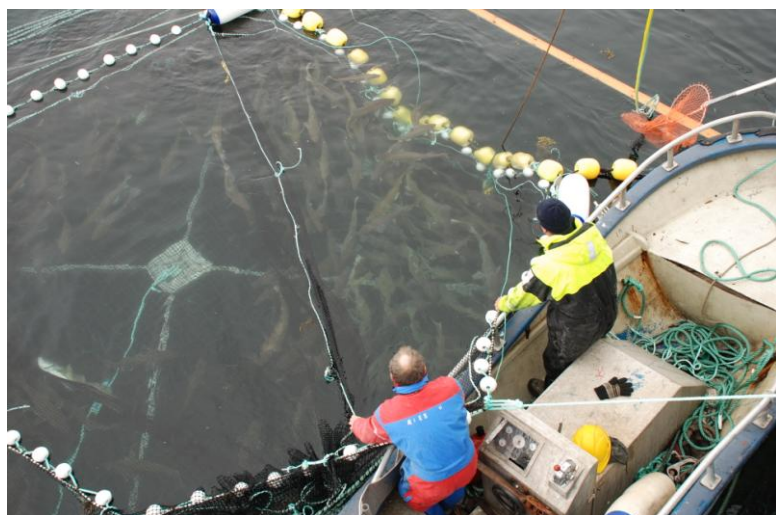
### **Overføring av torsk fra feltmerd til lagringsmerd.**

På grunn av sent ankomne poser til Båtsfjord, og mangel på tid til å lage overføringskanaler mellom feltmerd og lagringsmerd, ble flåen på de to posene sydd sammen og senket ca. 1 m ned i sjøen som ved overføring av brisling og sild under låssetting. Bunnramma i feltmerden ble deretter heist opp så langt som mulig, og en forventet at torsken skulle gå mot det relativt åpne hullet ut mot lagringsmerden (Figur 12).



**Figur 12.** Feltmerd med lagringsmerd i a) akklimeringsposisjon, og b ) i røkteposisjon.

Bunnramma i seg selv kunne heises opp til enden av opphalingvinsjen og ca. 1 m under overflate. Torsken samlet seg i en tett stim på motsatt side av merden hvor M/S ”Kildin” lå fortøyd, og var svært vanskelig til å lede over i lagringsmerden. Så snart torsken nærmet seg den nedsenkede flåen, snudde den og svømte tilbake inn i feltmerda (Figur 13). Med mye plasking med stokker, håver og banking i rekka på lett båten, klarte man etter hvert å få skremt en del fisk over i lagringsmerda, men praksisen var ikke forenlig med god velferd og håndtering av fisken. Etter at ca halvparten av torsken hadde svømt over i lagringsposen, og resten ikke gjorde antydning på å flytte seg, ble merden forlatt i røkteposisjon. M/S ”Kildin” og lett båt gikk tilbake til kai i Båtsfjord.



**Figur 13.** Røkting av feltmerd. Torsken vegrer seg for å gå i lagringsmerd.

Etter ca fire timer ble merden igjen innsisert (ved hjelp av lett båt), og det viste seg da at nesten all torsk hadde svømt over i lagringsmerden, og feltmerda ble igjen senket ned i mottaksposisjon (Figur 12a). Det var kun noen få torsk som ble værende igjen i feltmerda før neste mottak. All død fisk ble røktet ut og registrert.



**Tabell 1.** Fangst og innsetting av levende torsk i felt- og lagringsmerd, april/mai 2007.

Levering Nr. Fangst dato	Antall fisk talt ned i rom	Lossedato	Antall fisk satt ut i merd	Estimertt vekt (kg)	Antall fisk død ved leveranse	Død etter to døgn i merd	% død under føring	% død i feltmerd	Kommentarer
I 29.04.07	1610	30.04	1530	5500	80	37	5,0	2,4	Torsk blandet med hyse. Røkting etter 2 døgn
II 03.05.07	1340	03.05	1285	3200	55	--	4,1	-	Ingen røkting . Dårlig vær
III 06.05.07	2100	06.05	2036	6200	64	66*	3,0	2,0	*Røkting for leveranse II og III

Med denne erfaringen friskt i minne ble de to neste rundene med røkting av torsk langt lettere. Trampolinebunnen i feltmerda ble heist opp, flåen mellom felt- og lagringsmerd senket, og så ble det hele forlatt tre-fire timer. Når M/S "Kildin" igjen kom ut for å sette inn ny fisk, var feltmerden tømt for fisk.

### **Resultat fra innsetting, røkting og overføring av fisk til lagringsmerd**

Det ble satt inn fisk i tre omganger (Tabell 1). Dårlig vær i perioden forhindret et fjerde utsett. Mengde fisk satt ut varierte fra ca tre tonn til litt over seks tonn. Overlevingen om bord i M/S" KILDIN må betraktes som meget god med et snitt på nittiseks prosent.

Feltmerdene lå litt utsatt til på sørsiden av Båtsfjorden og vanskelig å komme til under dårlig vær. Med mye tungsjø i den aktuelle perioden, ble feltmerda røktet første gang to dager etter innsett. Etter den andre leveransen ble det ikke foreatt noen røkting, men fisken ble bare sluppet over i lagringsmerd, og rett før den tredje leveringen. Da tredje innsett av torsk ble sluppet over i lagringsmerda fikk en talt opp for runde to og tre, og det gav en dødelighet på to prosent.

## **5 Videre testing av feltmerd i 2007 /2008**

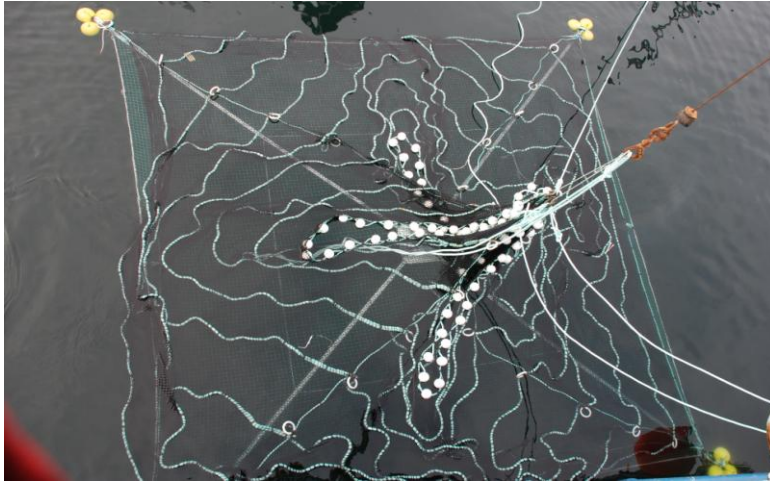
### **5.1 Forsøk/oppfølging i regi av M/S "KILDIN" etter toktet 2007.**

Etter at forsøkene om bord på M/S "Kildin" var avsluttet, fortsatte fartøyet i egen regi med levende fisk i felt- og lagringsmerden. Muntlig ble det gitt beskjed om at ca 4000 kg fisk var satt inn i tillegg til det som allerede stod i merdene. Etter ca tre døgn etter siste innsetting ble felt- og lagringsmerden tømt, og fisken ble deretter slaktet og filetert. Det ble sløyd ut totalt ca 19 tonn rund fisk fra felt- og lagring merden. Det ble kun funnet noen få død fisk i lagringsmerdnen.

### **5.2 Videre funksjonsprøving av feltmerd i regi av Havforskningsinstituttet**

Parallelt med feltmerdforsøkene i Båtsfjord 28.april til 6.mai 2007 ble det gjort undersøkelser av vertikalvandring hos villfanget torsk de første dagene etter innsetting i akklimatiseringsmerd, eller som i dette tilfelle i feltmerd. Merd nr to som var produsert og sendt til Båtsfjord ble rigget på samme måte som merden beskrevet tidligere, og satt ut i godt beskyttet farvann ved den gamle sildeoljefabrikken i Båtsfjord. Før utsetting av merd, ble det ble satt på ekstra fløyt på rammearmene (Figur 14).

Utsettingen gikk nærmest uten noen form for problem, og montering av opphalingsvinsjer kunne starte ti minutt etter at hele merdsystemet ble heist ut fra M/S "Kildin". Opphalingsvinsjene var ferdig montert etter ca tyve minutter (Figur 15), og merden var klar til å ta imot fisk etter totalt trettifem minutt etter at arbeidet startet. Resultatene fra disse forsøkene er beskrevet i Humborstad 2009a.



**Figur 14.** Rammebunn for feltmerd har nettopp foldet seg ut og er klar for å bli rigget med opphalingsvinsjer og fortøyningstau.



**Figur 15.** Feltmerden rigget med opphalingsvinsjer og klar for å ta i mot levende torsk.

I 2008 ble feltmerdene benyttet ved to anledninger og i to forskjellige prosjektaktiviteter ved Fangstseksjonen. I august ble merden benyttet under forsøk med trenging for å gjøre brisling åtefri. Forsøkene som gikk i godt skjermet farvann i Hardanger, gikk svært bra med få problemer under utsetting og håndtering av merdsystemet. Merden ble under disse forsøkene satt ut fra F/F "Fangst", en 50 fots aluminiumsbåt utstyrt med krane og diverse annet utstyr for redskapshåndtering. Kranen som ble benyttet om bord i "Fangst" var noe kortere enn det som ble benyttet om bord på 90-fotingen "Kildin", men fungerte greit under arbeidet med feltmerden. Tre mannskap håndterte feltmerda under utsetting.

I september 2008 ble den den minste versjonen av feltmerda mobilisert til bruk i teineforsøk etter levende torsk inne i Varangerfjorden. Merden ble ferdig rigget, men ikke sjøsatt. Etter at teineforsøkene kom i gang, viste det seg at nesten all torsk kom opp som flytere, og var svært dårlig egnet til å lagres levende i feltmerda.

## 6 Diskusjon

Dette prosjektet bygger videre på erfaringer høstet under det første forsøk med transportabel feltmerd (Isaksen et al. 2005). Pilotforsøkene i 2005 vist med all tydelighet at den første utgaven var flyttbar, men knapt nok transportabel. Det var først og fremst trampolinebunnen som var vanskelig å håndtere, og det ble da også konkludert fra disse forsøkene at uten en mer håndteringsvennlig og transportabel bunnkonstruksjon for merda, så ville ikke konseptet med feltmerd kunne lykkes.

Før forsøket startet i 2007, ble det derfor utviklet en langt mindre bunnramme enn det som ble utprøvd i 2005. Bunnrammen som ble utviklet i samarbeid med FHF-prosjektet "Åtefri brisling" viste seg å fungere meget bra under de videre forsøk med feltmerd våren 2007 (Huse et al. 2007).

Riggearbeidet av bunnkonstruksjon/trampolinebunn var tildels tidkrevende, med festing og låsing av ramme ved hjelp av silkwire. Deretter ble trampoline bunnen festet i silkwiren og strammet opp. For å hindre slakt lin i trampolinebunnen, ble det benyttet polyetylen-nett som er svært stabilt med hensyn til krymping og eller utvidelse. Men når trampolinebunnen var ferdig rigget, så tok det kun minutter å spenne opp, eller slå sammen denne anordningen, og konseptet fungerte således meget godt, og helt i tråd med de premissene en hadde satt opp for en ny trampolinebunn.

Oppspenning av selve feltmerda gikk over alt forventning allerede første gang, og etter noen ganger i bruk, tok det knapt en halv time å slå opp og rigge ferdig feltmerda i sjøen. Utsetting av feltmerd med lagringsmerd tok noe lenger tid. Fra lagringsmerden ble dratt på sjøen for oppankring og fram til feltmerd og lagringsmerd var ferdig rigget i sjøen tok det ca to timer. Med mer erfaring fra bruk og håndtering av konseptet, vil dette systemet kunne mobiliseres på godt og vel en time. Forbruk av tid til å mobilisere merdsystemet er fullt ut akseptabelt.

Med hensyn til lagringskapasitet fikk vi dessverre ikke testet merdsystemet så mye som ønskelig. Det ble kun tid til en runde med tre delleveranser i merdsystemet. I samtlige delleveranser var det en meget høy overleving i feltmerda, med litt over to prosent dødelighet i løpet av de første to dagene. Et snitt på godt under tre prosent er nesten på høyde med det som ble oppnådd under forsøkene i 2005 (Isaksen et al. 2005), og fullt på høyde med det som en vanligvis erfarer i langt større stasjonære merder.

Etter at fisken ble overført til lagringsmerda ble det knapt registrert dødelighet. Tallmaterialet er spinkelt med få repetisjoner, men det indikerer likevel at akklimatiseringssystemet som testet under forsøkene, vil kunne ha en daglig kapasitet på opp til seks tonn nyfanget torsk.

Ut fra tidligere erfaringer med seilagringsposen som benyttet under disse forsøkene, burde merdsystemet totalt sett kunne ha en kapasitet på ca tyve tonn i selve lagringsmerda. I tillegg ville en kunne lagre opp til seks tonn i feltmerda. Med to slike system i drift ville en kunne ha en daglig kapasitet på akklimatisering av ca tolv tonn nyfanget torsk. Det ble ikke gjort

noen praktiske forsøk med et slikt konsept. Men det burde være praktisk mulig, i alle fall i godt beskyttet farvann. Med to operative merdsystem med feltmerd+lagringsmerd, burde den totale lagringskapasiteten kunne ligge på godt opp mot femti tonn rundvekt torsk.

I samtlige tester utført med feltmerden, har systemet blitt ankret opp i godt beskyttet farvann, og det har ikke vært noe problem med styrken i rammearmer eller senterplate. Hvorvidt systemet er sterkt nok til å tåle større påkjenninger med sjøgang eller tungsjø i mer utsatte områder, er vanskelig å si. Dette kan kun verifiseres med bruk under mer røffe forhold. En mer robust feltmerd vil imidlertid føre til en tyngre merdbunn som igjen vil gjøre merden mindre håndteringsvennlig.

Størrelsen på merden ble betraktet som passe stor for fartøy mellom 15 og 28 m (50 – 90 fot). Det er fullt mulig å forstørre merden til 7 x 7 m eller 8 x 8 m rammebunn, men økt størrelse vil umiddelbart føre til behov for grovere dimensjonert rammemateriale.

I løpet av de siste tre levendefisk-sesongene har de deltagende fartøy rapportert om stadig bedre føringskapasitet. Dette er mest sannsynlig et utslag av bedre rutiner med hensyn til fangstteknikk, sortering av fisk, innsettingsprosedyre og mer skånsom håndtering av fisk. I tillegg har forsøk med etasjeskiller gitt en ytterligere økning i føringskapasiteten (Humborstad et al. 2009). I dag er det derfor ikke umulig at et gitt fartøy har et potensiale på mellom 50 og 70 % økning i føringskapasitet i forhold til det som ble ansett mulig i 2005. For større fartøy betyr det at mer fisk kan føres pr tur, og det vil da være mer gunstig å få levert fisk i større, og stasjonære akklimatiseringsmerder enn i flere mindre feltmerder. Et 90 fots snurrevadfartøy med 20 -25 tonn levende torsk, vil ha behov for 4 feltmerdsystem for akklimatisering av en last med levendefisk.

I dag fremstår feltmerdkonseptet kanskje først og fremst fram som et høvelig alternativ som akklimatiseringsmerd for nyfanget levende torsk fra den midlere og mindre kystflåten. En feltmerd på 6x6 m vil kunne benyttes av fartøy ned til ca 15 m, og mindre fartøy vil med fordel kunne benytte mindre feltmerd, for eksempel 4x4 m. Fartøy rundt 15 m vil ha en føringskapasitet på maksimum 5000- 6000 kg levende torsk, og en merd på 6 x 6 x 6 m, vil kunne ta unna hver enkel last uten problem.

Et feltmerdsystem som utviklet i dette prosjektet, vil kunne settes ut hvor som helst i beskyttet farvann. Det betyr at mindre fartøy ville kunne drive fangst og lagring av levende torsk i mer hjemlig farvann, og uten å måtte ta turen med lossing av levende torsk via et stasjonært akklimatiseringsanlegg. Med en total kapasitet på ca 25 tonn vil et slikt merdsystem kunne lagre ca en tredjedel av kvoten for et 15 meters kystfiskefartøy i før merdsystemet må tømmes.

## 7 Konklusjon

Merdsystemet som er ferdigstilt i dette prosjektet oppfyller på lang vei de mål og delmål en hadde satt seg ved oppstart:

- Rammeverk og notpose for feltmerd kan produseres og repareres på lokale mekaniske verksteder og redskapsloft.
- Feltmerd med ramme 6 x 6 m og pose 6 x 6 x 6 m vil koste ca. kr. 30.000,- (i 2010).
- Rammeverket kan fraktes sammenslått, enten langs skutesiden eller på dekk.
- Rammeverket var enkelt å spenne opp og å slå sammen.
- Håndteringsegenskapene til feltmerden, rammebunn og ferdigmontert pose må anses som fullt ut akseptabel, både under utsetting og under bruk (røkting av merd).
- Feltmerden ble testet noen mindre enn ønskelig, men vi fikk indikasjon på at systemet har en kapasitet som forventet; seks tonn akklimering pr levering, og ca 25 tonn total lagringskapasitet på en uke.
- Ved bruk av andre maskevidder i posen, vil feltmerden også kunne brukes til mindre mengder av sild, makrell og brisling.

## 8 Takk

En oppriktig takk rettes til Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond v /Villfiskforum som bevilget midler til en videre utvikling av et feltmerdkonsept for akklimering av levende torsk i nærhet av fangstfelt. Likeledes en hjertelig takk til mannskapet om bord på M/S "Kildin" for all god hjelp under fangstforsøkene, og ikke minst mange gode råd og masse hjelp under rigging og utsetting av felt- og lagringsmerd. Anne-Britt Tysseland takkes for all hjelp med figurer, og redigering av video etter toktet med M/S "Kildin".

## 9 Referanser

- Humborstad, O.B. 2009. Fiskevelferd i fangstbasert havbruk. Sluttrapport NFR prosjekt 17393: Fish Welfare in Capturebased Aquaculture (CBA). 2006-2009.
- 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 (Sluttrapport til Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond).
- 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. 2007. Instrument og redskapsutvikling for snurrevad. Sluttrapport til Norges forskningsråd pr 12.11.2007.
- Isaksen, B., Totland, B., og Saltskår, J. 2007. Videoobservasjoner av snurrevad og fiskeatferd i fangstfasen. Redigert video, 55 min, Havforskningsinstituttet.

- Isaksen, B., Midling K.Ø.M og Øvredal. J.T. 1993. Dødelighet hos snurrevadfanget torsk etter innsetting i Polarcirkelmerd. Rapport fra Havforskningsinstituttet, Senter for marine ressurser. Nr 18 – 1993
- Isaksen, B., og Saltskår, J. 2003a. Fullskalaforsøk – fangst, føring og levering av levende torsk. Erfaringer fra forsøksfisket våren 2001, samt forslag til videre arbeid. Fisken og Havet, nr 8, 2003. Havforskningsinstituttet.
- 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.
- Isaksen, B., Saltskår, J. og Totland, B. 2003b. Fangst av levende torsk med not og snurrevad. Resultat fra forsøksfiske med not og snurrevad etter vill torsk til oppdretsformål, april/mai 2002. Oppdragsrapport til Aqua Marin Fisk, Båtsfjord / SND-Finnmark. Havforskningsinstituttet, 15 april 2003.
- Midling, K.Ø.M. and Isaksen, B., 2003. Pen and cage constructions to increase surviving rate of seine net captured cod (*Gadus morhua* L.). Fisheries Research, Elsevier Science B.V., Amsterdam (Submitted).
- 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.



