

SFH80 A063022 - Åpen

RAPPORT



Levendefangst om bord på mindre kystfiskefartøy - forprosjekt

Halvard Aasjord og Tord Hanssen

SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Fiskeriteknologi

Mars 2006

www.sintef.no



SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Fiskeriteknologi

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse:
SINTEF Sealab
Brattørkaia 17B

Telefon: 4000 5350
Telefaks: 932 70 701

E-post: fish@sintef.no
Internet: www.sintef.no

Foretaksregisteret: NO 980 478 270 MVA

SINTEF RAPPORT

TITTEL

LEVENDEFANGST OM BORD PÅ MINDRE KYSTFISKEFARTØY – FORPROSJEKT

Samlerapport for datainnhenting og dokumentasjon i forprosjekt
Siste oppdatering 2006-03-15

FORFATTER(E)

Halvard Aasjord og Tord Hanssen

OPPDRAGSGIVER(E)

Villfiskforum, Norges Fiskarlag og
Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond (FHF)

RAPPORTNR.	GRADERING	OPPDRAGSGIVERS REF.	
SFH80 A063022	Åpen	Jan Henrik Sandberg, Norges Fiskarlag og Terje Flatøy, FHF	
GRADER. DENNE SIDE	ISBN	PROSJEKTNR.	ANTALL SIDER OG BILAG
Åpen	82-1403879-0	830148 Kartlegging - flåte for levendefangst	67
ELEKTRONISK ARKIVKODE		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.)	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.)
Levendefangst om bord mindre kystfiskefartøy		Halvard L. Aasjord <i>Halvard L. Aasjord</i>	Turid Myhre <i>Turid Myhre</i>
ARKIVKODE	DATO	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.)	
830148.01	2006-01-06	Håvard Røsvik, forskningssjef <i>Håvard Røsvik</i>	

SAMMENDRAG

Det er utført en innledende kartlegging av utvalgte fiskefartøy under 15 meters lengste lengde om bl.a. skipstekniske og fiskerimessige muligheter for oppgardering av levendefangst. Dette gjelder både for eksisterende kystfiskefartøy og noen nybygg rigget for fiske med kystline eller snurrevad.

En del viktige biologiske, kjemiske og teknologisk bakgrunnsinformasjon er også innhentet og omtalt i kapittel 2 denne rapporten. Liste over faglige kontakter finnes i kapittel 1 og i kildehenvisninger.

En god del datainnhenting er foretatt for to ulike drifts-/fartøygrupper (kystline og snurrevad) og en del av disse data er dokumentert i egne fartøyrapporter eller andre delrapporter, se referanseliste i kapittel 5. I kapittel 3 er noen utvalgte brukere referert til og noen fartøyer omtalt og spesielt behandlet og vi har kommet fram til noen eksempler på mulig oppgardering av eksisterende fartøy samt vi har innhentet data for nylig leverte kystfartøy utrustet for å kunne føre levende fangst om bord i godkjente lasterom.

Det synes skipsteknisk og sikkerhetsmessig mulig å oppgradere en del eksisterende kystbåter for å kunne fange og håndtere fisken levende, samt føre denne i egnet lasterom eller lastetank. Investeringene er anslått fra NOK 125.000,- til 510.000,- for kystlinebåter i gruppen 35 – 40 fot, mens en oppgradering til snurrevad og levendefangst vil komme opp i NOK 550.000,- til 800.000,- for fiskebåter i gruppen 35– 49 fots lengde. Dersom behov for økt effekt, må det skiftes til en større hovedmotor med påfølgende ekstra investeringer. En grundigere planlagt oppgradering av et eksempel fartøy, vil gi et bedre datagrunnlag.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Fiskeriteknologi	Fishery Technology
GRUPPE 2	Fiskefartøy	Fishing vessels
EGENVALGTE	Levendefangst	Live fish catch

INNHALDSFORTEGNELSE

Sammendrag	5
1 Generelt om oppdraget	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Målsetting og nytteverdi	6
1.3 Prosjektinnhold og samarbeid	6
1.4 Brukerkontakt – datainnhenting	7
2 Bakgrunnsinformasjon om føring av levendefisk	9
2.1 Miljøbetingelser under transport av levendefisk	9
2.2 Systemløsninger	9
2.2.1 Vannkvalitet	10
2.2.2 Strømning og tankutforming	13
2.2.3 Fartøybevegelse	17
2.2.4 Lyd	18
2.2.5 Lys	18
2.3 Fangstredskap	18
2.4 Fangstskader	19
2.5 Lasting og lossing	20
2.5.1 Lasting ved snurrevad	20
2.5.2 Lossing med håv	20
2.5.3 Lossing ved bruk av notlinposer	22
2.5.4 Lossing gjennom åpning i skutesiden	23
2.5.5 Stabilitet ved føring av flytende last	24
2.5.6 Lossing ved pumping	25
2.5.7 Andre lossemetoder	28
3 Datainnhenting fra fiskere og andre næringsaktører	29
3.1 Sjarkfisker Magne O. Mjånes frå Gulen i Sogn	30
3.2 Kystfisker Tom Tobaissen fra Bø i Vesterålen	31
3.3 Kystfisker Jan Markussen fra Andøy i Nordland	34
3.4 Bedriftsbesøk ved Nordpower Brødr. Malo AS	35
3.5 Gina Marie av Andøy /Tina Marie av Flakstad	36
3.6 Nybygg 35 fot under utrustning ved Nordpower Brødr. Malo AS	40
3.7 Kystfiskebåter fra Selfa Arctic Trondheim	42
3.8 Kystsjarken M/K "Kristian Gerhard" – LK 8960 av Nordkapp	42
3.9 Linehaleren (fiskeheisen) fra Delitek/Borkenes Mekaniske Verksted (BMV)	44
3.9.1 Kontakt med systemutvikler Delitek AS	44
3.9.2 Erfaringsinnhenting fra to 40 fots kystlinebåter	45
3.9.3 Kontakt med Borkenes Mek. Verksted AS	46
3.10 Kystfiskebåten M/K "Havsvalen" av Båtsfjord	46
3.11 Kystfiskebåten M/K "Marna" N-86-Ø av Øksnes	47
3.11.1 Oppgardering av M/K "Marna" for levendefisk	49
3.12 Kystfiskebåten M/K "Hartho" N-246-V av Svolvær	51
3.12.1 Diverse brukerinformasjon om levendefisk i Lofoten	51
3.12.2 Verksteder med kompetanse på oppgradering for levendefisk	52
3.12.3 Møte med Albertsen i ASA Maritim 21. sept. 05 i Svolvær	52
3.12.4 Oppgardering av kystfiskebåten M/K "Hartho" – LK 4773	52
4 Oppsummering - kontakt med fiskere og andre næringsaktører	55
4.1 Levendefangst med kystline	55
4.2 Levendefangst med snurrevad	56

5 Referanser	58
Vedlegg A Fangst av levende fisk - forbedret kvalitet og stabil råstofftilgang i kystfisket – NFR-prosjekt	59
Vedlegg B: Fangstbasert oppdrett skaper 70 milliarder (Fiskeribladet)	60
Vedlegg C: Ser på torsketrivsel (Fiskeribladet – des. 2004)	61
Vedlegg D: Haleren klar for salg (Fiskeribladet – april 2004)	62
Vedlegg E: Linefisk kan lagres levende (Fiskeribladet - april 2004)	63
Vedlegg F: Doktorgrad på levendefiskteknologi for fiskefartøy	64
Vedlegg G: Containere for levendetransport av fisk	65

TABELLER

Tabell 1 Båtbyggere med referanse til utvalgte kystfiskefartøy kontaktet.....	8
Tabell 2 Grenseverdier for kritiske stoffer i oppdrettsmiljø av laks.	11
Tabell 3 Oversikt over noen nøkkeldata for de nye Selfa kystsjarker og speedsjarker.....	42
Tabell 4 Anslåtte investeringer ved oppgradering for snurrevad og levende fangst.	50
Tabell 5 Anslåtte kostnader ved oppgradering for levendefangst for M/K "Hartho"	53
Tabell 6 Anslåtte investeringer for oppgradering av kystlinebåter for levendefangst	56
Tabell 7 Spesifikasjon for oppgradering en 40 fots snurrevadbåt for føring av levendefisk:	57

FIGURER

Figur 1 Strømning i lasterom. Nytt vann kommer kontinuerlig inn gjennom perforerte rister i bunnen av tanken og dreneres ut gjennom lasteluken.	9
Figur 2 Skisse over oppsett med difusorer i bunnen på lasterommet og oksygen på trykkflaske... 10	10
Figur 3 Skisse over kjemiske prosesser i en fisketank med surt (lav pH) sjøvann.	11
Figur 4 Temperaturutvikling i Norskehavet. Målinger gjort av Havforskningsinstituttet.	12
Figur 5 Horisontal vannstrøm i lasterommet.....	13
Figur 6 Vertikal vannstrøm i lasterommet.....	14
Figur 7 Kombinert vertikal og horisontalt vannstrøm.....	14
Figur 8 Antall hull i vannfordelingsrist som funksjon av hulldiameter, trykkfall over rist og vannstrøm. (kilde Doktorgrad Hans P. Pedersen)	15
Figur 10 Bilde av øsehåv. Hentet fra doktorgraden til Hans P. Pedersen.	21
Figur 11 System for heising av øsehåv. Tegning hentet fra doktorgrad til Hans P Pedersen.	22
Figur 12 Illustrasjon av lossing gjennom åpning i skutensiden.	23
Figur 13 GZ-kurve for en sjark som har fylt lasterommet med sjøvann.	24
Figur 14 Prinsippskisse for lossestasjon ved bruk av vakuum-trykkammermetoden.	26
Figur 15 Prinsippskisse for sortering av fisk ved bruk av vakuum-pumpe stasjon.....	27
Figur 16 Fiskevasker/fiskeheis fra Borkenes Mek. Verksted.....	28
Figur 17 Prinsippskisse for pumpesystem ombord på MS "Gina Marie"	37
Figur 18 Skisse over lasterommet på Gina Marie.	38
Figur 19 Skisse over lasterom på Gina Marie	39
Figur 20 Skisse av lukekarmen på Gina Marie.	39
Figur 21 Skisse som viser prinsippet for vannstrømning i lasterommet ved føring av levendefangst. I tillegg er det tiltenkt at en ekstra pumpe skal lage sirkulasjon i rommet ved behov. Denne pumpen er ikke tegnet inn.	43

BILDER

Bilde 1 Kystfisker Tom Tobiassen (foto: Fiskeribladet).....	31
Bilde 2 MK "Krusholmen" (Foto: Arild Engelsen. Skipsfoto.)	31
Bilde 3 Liten kystfiskebåt bygget i plast på Newfoundland i Canada	33
Bilde 4 Liten kystfiskebåt – 35 fot – fra Newfoundland i Canada.....	33
Bilde 5 Den nye kystsjarke "Gina Marie" – nå solgt til Flakstad i Lofoten.....	34
Bilde 6 Knut Kristoffersen på sin arbeidsplass ved Norpower Brødrene Malo.....	35
Bilde 7 Kystsjarke "Gina Marie" av Andøy som nybygg	36
Bilde 8 Skjema over hydraulikkanlegg og pumpesystemer for "Gina Marie".....	37
Bilde 9 Ny 35 fots Malosjark for Porsanger under ferdigstilling i byggehall okt. 2005.....	40
Bilde 10 "Malosjarken" bygges med 3 separate rom for føring av kråkeboller i sjøvann	41
Bilde 11 Malo 35 fot - montering av diverse rør og pumpesystem fra maskinrom til lasterom	41
Bilde 12 Den nye kystsjarke "Kristian Gerhard" på prøvetur utfor Trondheim.	42
Bilde 13 Kystfiskebåten "Marna" av Øksnes i Bodø havn, september 2005.....	47
Bilde 14 Nedgang til lasterom med leder akter mot maskinromsskott	48
Bilde 15 Lasterommet på "Marna" sett akterover mot SB side og akterskott.....	48

Sammendrag

Fangst og transport av fisk levende til mottaksmerd eller mottaksanlegg vil fiskeriteknisk sett være fullt mulig å få til for små fiskefartøyer, forutsatt at basis skipstekniske krav kan oppfylles. En del fiskere har allerede erfaring fra å fange torsk og oppbevare den levende om bord i sjarken for så å overføre dem til en ventemerd. Det har vært gjennomført pilotprosjekter på dette området rundt om i landet. Torsken vurderes som en hardfør art som egner seg godt til levendefangst.

De små kystfiskebåtene benytter seg av en rekke forskjellige fangstredskaper når de fanger kvoten sin, men ikke alle redskapene er like godt egnede for levendefangst. Redskaper som garn og trål vurderes som dårlig egnede, mens krokredskap som line og juksa samt snurrevad vurderes som godt egnede. Torsken har vist god evne til å tåle krokskader selv når fisken er relativt godt fast.

Etter at fisken er fanget kan den slippes i lasterom, lastetank eller spesialkonstruerte containere. Det er viktig med tilstrekkelig vannsirkulasjon for at fisken skal få tilført oksygen og for å fjerne avfallstoffer som fisken skiller ut. 0,5 liter vann per kg fisk per minutt er ofte tilstrekkelig for å oppnå god vannkvalitet.

Torsk bruker svømmeblære for å regulere oppdriften. Denne blæren sprekker som regel under fangsting når torsken draes fra dypt vann og opp til overflaten. Dette fører til at den får problemer med å regulere oppdriften og erfaring viser at den vil legge seg på bunnen av rommet eller tanken etter at den er fanget inn og tatt om bord. Det er derfor viktig at nytt friskt vann tilføres fisken gjennom bunnen av rommet eller oppbevaringstanken for å sikre nok oksygen til fisken.

Skal en sjark eller kystfiskebåt brukes til føring av levende fanget fisk må den ha tilstrekkelig med pumpekapasitet for å sikre tilstrekkelig vannsirkulasjon i rom/lagertank. De fleste båtene vil ikke ha stor nok pumpekapasitet, og det vil da være nødvendig å installere en eller flere pumper. Dersom vannet skal strømme inn gjennom bunnen av tanken, bør en eller flere perforerte rister monteres som sikrer god spredning av vannet i hele tanken. Stabiliteten på båten kan bli et problem ved føring av levende fanget fisk. Dersom hele lasterommet skal brukes som tank, kan stabiliteten bedres ved å montere langskips vanntette skott som deler opp rommet. Før fisken i containere på dekk kan dette føre til at båten tyngdepunkt blir for høyt og det kan gi fare for kanting.

Linefiske og levendefangst: For oppgradering av en eksisterende 34 - 35 fots linesjark er det spesifisert et relativt enkelt opplegg i Tabell 6, som ender med et investeringsanslag på NOK 125.000. For en ny 35 fots sjark kommer ekstra investeringene opp i det dobbelte, men her er det regnet med tre separate vanntette rom, hvor det også er separate luker og pumpe-systemer. Her er det også forutsatt å bruke en enklere og billigere linehale enn den såkalte Myreheisen.

Med utgangspunkt i innhentede data, er de antatte investeringer for en linebåt på 40 – 43 fots lengde satt opp i siste kolonne i Tabell 6. For en slik kystlinebåt er investeringene anslått til ca. NOK 500.000,- og hvor linehaleren type DT60 utgjør 235.000,- eller 1/2 -parten av investeringen.

Snurrevad og levendefangst: Ut fra innhentede data fra byggeri og tidligere reder for den relativt nye M/K "Gina Marie" på 38 fots lengde, samt for de noe eldre kystbåtene M/K "Marna" - 40 fot og M/K "Hartho" – 40 fot, er det i Tabell 7 satt opp en oversikt/spesifikasjon over anslåtte investeringer for en oppgradering av eksisterende kystfiskebåter for snurrevad og levendefangst, mindre kystbåter i gruppen 35 – 40 fot og noe større kystbåter i gruppen 42 – 49 fot. Investeringsbehovet vil i følge tabellen komme opp i NOK 550.000,- for den minste gruppen, mens den kommer opp i NOK 800.000,- for den største gruppen. Dersom det er behov for skifte til større hovedmotor, vil kostnadene stige ytterligere fra NOK 250.000 til 350.000 eller mer.

1 Generelt om oppdraget

1.1 Bakgrunn

Det vises til henvendelse og innspill fra Norges Fiskarlag om å få utført et kartleggingsprosjekt innenfor levendefangst i kystfiskeflåten. Fiskarlaget viser til handlingsplanen for Villfiskforum hvor næringa har nedfelt de temaområder innen levendefangst/mellomlagring som skal prioriteres i tiden fremover. Et overordnet mål med handlingsplanen er å øke volumet av levende lagret fisk med god kvalitet. For å lykkes med dette sier Fiskarlaget at det vil være en viktig oppgave å legge til rette for at den eksisterende flåten kan justeres/bygges om til slik aktivitet.

1.2 Målsetting og nytteverdi

Målet med prosjektet er å bidra til økt kvantum av levende fanget fisk med høy kvalitet, ved å legge til rette for levendefangst om bord i konvensjonelle fartøy som ønsker en slik drift.

Nytteverdien i dette prosjektet ligger i å kartlegge og dokumentere de beste tekniske, biologiske og kostnadseffektive løsningene om bord på levendefangstfartøy, slik at man øker mulighetene for at de som ønsker å drive med levendefangst, kan bli i stand til å gjøre det på best mulig måte.

1.3 Prosjektinnhold og samarbeid

I prosjektet har vi forsøkt å etablere kontakt med fiskere/båteiere som representerer noen ulike segmenter i kystflåten, for å få en oversikt over hvordan eksisterende fartøy kan legge om til levendefangst i perioder der det anses som hensiktsmessig. Det er også forsøkt sett på hvilke innretninger og utstyr som kan være anvendbart innenfor redskapsgruppen kystline og snurrevad.

Det var forutsatt et samarbeid med Fiskeriforskning bl.a. med resultater fra FoU arbeid på dette området, ref. det såkalte "Stø-prosjektet". Dette samarbeidet har ikke fungert helt etter planen, da Stø-prosjektet ble avsluttet før dette kartleggingsprosjektet kom i gang og fordi det har vært svært vanskelig å oppdrive faglig dokumentasjon fra dette omfattende feltprosjektet. Derimot har vi vært i kontakt med noen fiskere/båteiere og utstyrleverandører som var involvert i Stø-prosjektet med sine fartøy og har derfra innhentet en del brukererfaringer.

Videre er prosjektet som skulle kartlegge optimale løsninger på større levendefangstfartøy, med særlig vekt på økt føringskapasitet, blitt utsatt. Derfor har samkjøring med dette prosjektet vært umulig.

Det ble forutsatt at HMS skulle stå sentralt, og at eventuelle tilpasninger som blir foreslått skal være i tråd med sikkerhet og helse for arbeidstakere. Det vises her til bruk av resultater bl.a. fra "Fiskebåten som fremtidig arbeidsplass".

Brukererfaringer: I prosjektet er det forsøkt å kartlegge brukererfaringer innen levendefangst fra flere miljøer langs kysten, men feltreiser til alle regioner har det ikke vært mulig å gjennomføre. Reiser er kun gjennomført til Bodø og Lofoten i september (fiskerkontakt, fartøybesøk m.v.) og Nordmøre (båtbyggere) i oktober 2005. Derimot er det foretatt flere telefonkontakter med fiskere i Vesterålen (Stø-prosjektet), Finnmark (Båtsfjord), Helgeland, Trøndelag og Sogn & Fjordane.

Oppgardering og anslåtte investeringer: En del tekniske data er innhentet fra fiskere, båtbyggere m.fl. og det er så laget oppsett for oppgradering med kostnadsanslag (investeringsanslag) for noen utvalgte fartøyer. Disse er dokumentert i egne delrapporter for noen eksempelfartøy, se referanser. Det er umulig å dokumentere eksakte kostnader før et eksisterende kystfartøy er oppgardert eller et nybygg med opplegg for levendefisk er levert.

1.4 Brukerkontakt – datainnhenting

Det er tatt kontakt med ulike næringsaktører m.fl. for innhenting av viktige brukererfaringer. Nedenfor er det listet opp navn på fiskere/båteiere og andre personer/bedrifter som er kontaktet:

Kystfiskere/båteiere kontaktet:

1. Tom Tobiassen, sjarkfisker, Bø i Vesterålen
2. Jan Markussen, kystfisker, Breivik i Andøy
3. Magne Mjånes, sjarkfisker, 5970 Byrknesøy, Gulen SF
4. Kurt Karlsen, kystfisker, Strengelvåg, 8430 Myre
5. Ivar Johannessen, kystlinefisker, 8430 Myre
6. Harald Bye, kystlinefisker, 8430 Myre
7. Ola Henrik Brun, kystlinefisker, 8430 Myre
8. Tore Fredriksen, kystlinefisker, Gisløy, 8430 Myre
9. Harald E. Hansen, kystfisker, 8313 Klepstad, Vågan
10. Olav Martin Sletta, sjarkfisker, 6693 Mjosundet
11. Ulf Dahlberg, kystlinefisker, 8310 Kabelvåg
12. Svein Harald Trondal, kystlinefisker, 9760 Nordvågen
13. John-Roger Eriksen, kystlinefisker, 9990 Båtsfjord
14. Øyvind Halvard Bolle, kystlinefisker, 9990 Båtsfjord
15. Tore Vågø, kystfisker, Drag, 7900 Rørvik
16. Alf Pettersen, kystfisker, 8900 Brønnøysund
17. Frann Fridthjof Nygård, kystfisker, 8382 Napp i Lofoten
18. Trond Guldeig, kystfisker, 7142 Uthaug (Ørland)

Forskere/forskningsmiljøer kontaktet:

1. Hans-Peder Pedersen, dr. ing. tidl. forsker ved Marintek
2. Kjell Midling, seniorforsker ved Fiskeriforskning i Tromsø
3. Kåre Aas, forsker, Fiskeriforskning avd. havbruk i Tromsø
4. Bjørnar Isaksen, seniorforsker ved Havforskningen i Bergen
5. Øyvind Presvik, forsker ved SINTEF FH avd. havbruk
6. Ulf Erikson, seniorforsker ved SINTEF FH avd. foredling
7. Roar Pedersen, seniorforsker ved SINTEF FH avd. fiskeri
8. Mats A. Heide, forsker ved SINTEF FH avd. havbruk

Skipstekniske konsulenter:

1. ASA Maritim AS, 8300 Svolvær tlf. 76 06 85 60
– Arne Albertsen, senior skipskonsulent
2. Navatek AS, Dalegate 71, 6516 Kristiansund N tlf. 71 58 17 77
– Rolf Hansen, skipskonsulent
3. Atlantconsult Marine AS, 6500 Kristiansund N tlf. 71 58 80 42
– Tor Storset, skipskonsulent
4. Marinor skipskonsulent, 8900 Brønnøysund mobil 918 05 422
– Gunnar Flatmo, skipsdesigner/konsulent

Utstyrslleverandører:

1. Delitek AS, Havnegata 7, 8430 Myre tlf. 76 13 47 00
– Asbjørn Larsen, daglig leder
2. Borkenes Mek. Verksted AS, Kvæfjord
– Jan Are Gudbrandsen, daglig leder

Båtbyggere / byggeverft:

1. Norpower Brødrene Malo AS, 6500 Kristiansund N
 - Lars Sevaldsen, daglig leder
 - Knut Kristoffersen, konstruktør
2. Selfa Arctic Trondheim, Selsbakk, 7028 Trondheim
 - Eirik Iansen, båtbygger
 - Stein Are Ystmark, konstruktør
3. Jakobsen Mek. Verksted AS, 8762 Sleneset, Lurøy
 - Roy Jakobsen, båtbygger
4. Finnvik Båtbyggeri AS, 6674 Kvisvik
 - Peder Korsnes, båtbygger
5. Skogsøy Båt AS, Skogsøy, 4516 Mandal
 - Per Eiebrekk, båtbygger
6. Båt og Motorservice AS, Dalasjøen, 7900 Rørvik
 - Aage Nielsen, båtbygger
7. Mjosundet Båtbyggeri AS, 6693 Mjosundet
 - Knut Ås, båtbygger, Klaus Ås, konstruktør
8. Sletta Verft AS, 6693 Mjosundet
 1. Magne Sletta, båtbygger, Kjartan Sletta, konstruktør
9. Kåre Holthe & Sønner AS, Måneset, 7970 Kolvereid
 - Herman Holthe, båtbygger

Nedenfor er det satt opp en tabell over noen båtbyggere og nyere kystfiskebåter levert:

Tabell 1 Båtbyggere med referanse til utvalgte kystfiskefartøy kontaktet.

Nr	Båtbyggeri/byggeverft	Postnummer/sted	Kontaktpersoner	Referansefartøy (kontakt/besiktigelse)	Byggematerial
1	Norpower Brødr. Malo AS	Postboks 278, 6501 Kristiansund	Lars Sevaldsen Knut Kristoffersen	"Gina Marie" 38 fots kystsjark, Jan Markussen "Helga P" – 35 fot nybygg til Porsanger	Plast GRP
2	Selfa Arctic Trondheim AS (Selfa Arctic Rødskjær AS)	Selsbakk Industripark, 7028 Trondheim	Eirik Iansen Stein Are Ystmark	"Arnulvson" – 40 fot Hurtiggående linebåt "Kristian Gerhard" – 40 fots kystlinebåt	Plast GRP
3	Jakobsen Mek. Verksted AS	8762 Sleneset, Lurøy kommune	Roy Jakobsen	"Marna" – 40 fot Kurt Karlsen, Øksnes "Nargtind" – 69 fot	Alum.
4	Finnvik Båtbyggeri AS	6674 Kvisvik	Peder Korsnes	"Havsvalen" 43 fot Øyvind Bolle, Båtsfjord "Vesleper" – 35 fot	Alum.
5	Skogsøy Båt AS	Skogsøy, 4516 Mandal	Per Eiebrekk	"Rubin" – 46 fot, John-Roger Eriksen "Måtind" – 60 fot Petter Pettersen, Bleik	Alum. Tre/ alumin.
6	Båt og Motorservice AS	Dalasjøen, 7900 Rørvik	Aage Nielsen Gunnar Flatmo	"Vågøybuen" NT-58-V Tore Vågø, Vikna "Anna Therese" N78BR Alf Pettersen, Br.sund	Alum.
7	Mjosundet Båtbyggeri AS	6693 Mjosundet	Knut Ås Klaus Ås	"Charlie" – 33 fot Olav Martin Sletta "Bjørnson" – 43 fot	Alum.
8	Sletta Verft AS	6693 Mjosundet	Magne Sletta Kjartan Sletta	"Vikabas" – 35 fot – Roan "Gullteig" - 35 fot _Ørland Torbjørn Guldteig	Alum. el. stål

2 Bakgrunnsinformasjon om føring av levendefisk

2.1 Miljøbetingelser under transport av levendefisk

Etter at fisken har vært gjennom en stressende fangstprosess skal den oppbevares levende om bord i fiskefartøyet. En rekke miljøfaktorer vil da påvirke fiskens muligheter til å overleve transport til levering. Viktige faktorer vil være vannkvalitet, lyd, lys, fisketetthet og fartøybevegelse.

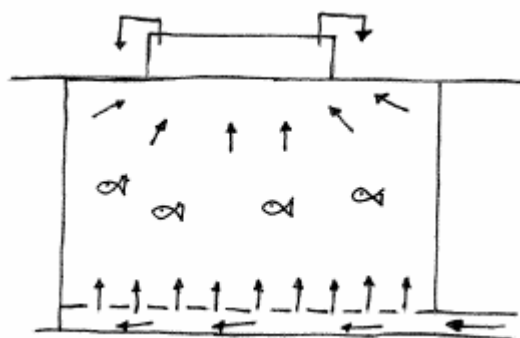
Stress hos fisken kan doble oksygenforbruk og ekskresjon av karbondioksid (CO_2) og ammoniakk (NH_3) i forhold til rolig fisk. Stress kan derfor forverre vannkvaliteten forholdsvis raskt og bør unngås. Stressfaktorer kan være sjøgang (bevegelser), tetthet i lasterommet, fangsthandtering og vannkvalitet. Ved gunstig vannkvalitet og god gjennomstrømning er det kjent at laks kan lastes med en tetthet på 200 kg/m^3 [1].

Erfaringer gjort for brønnbåter kan brukes for å gi fisken gode overlevelsesmuligheter i transportfasen, men det er forskjeller mellom fiskebåter og brønnbåter. Siden fiskebåtene skal oppfylle en rekke krav til fangsteffektivitet, fangstbehandling og oppbevaring av annen last enn levendefisk, kan det være vanskelig å vektlegge krav om ideelle miljøbetingelser på samme måte som en brønnbåt. Konsekvensen for at noe går galt vil være større for en brønnbåt som fører langt større laster levendefisk enn små fiskebåter.

2.2 Systemløsninger

Hovedsakelig er det to systemløsninger som blir brukt ved føring av levendefangst. Det er åpent og lukket system.

Åpent System: I et åpent system, som vurderes som den mest aktuelle løsningen, er det en kontinuerlig gjennomstrømning av vann i lasterommet. For eksempel kan nytt sjøvann pumpes inn i lasterommet fra bunnen eller gjennom et tverrskipsskott. Vannet strømmer så gjennom tanken og dreneres ut igjennom for eksempel lukeåpningen eller et tverrskips skott.



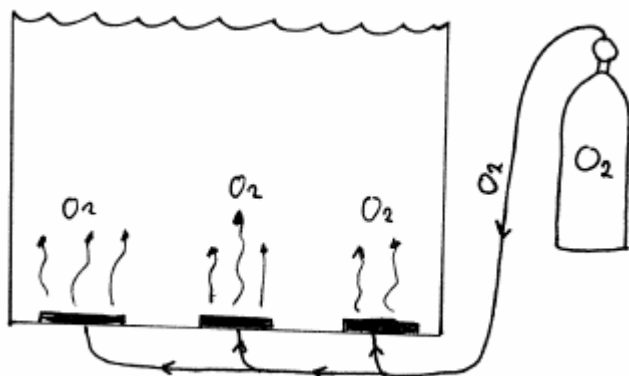
Figur 1 Strømning i lasterom. Nytt vann kommer kontinuerlig inn gjennom perforerte rister i bunnen av tanken og dreneres ut gjennom lasteluken.

Fordelene med kontinuerlig gjennomstrømning av vann er at problemene med oppsamling av avfallsstoffer som ammoniakk, karbondioksid, ammonium, slim og avføring relativt enkelt kan unngås [2]. Avfallsstoffene fjernes da med avløpsvannet. Vanngjennomstrømningen skal ikke bare sikre tilstrekkelig tilgang på oksygen, den fjerner også avfallsstoffene.

Kontinuerlig inntak av sjøvann kan utsette fisken for sykdomsfremkallende organismer som bakterier, virus, giftalger og maneter. Desinfisering av bakterier og virus kan gjøres ved hjelp av bestrålingsutstyr som UV-filter og BenRad Water Purifier. Det er ikke kjent om disse ufarliggjør maneter og alger. For brønnbåtneringen er ikke disse organismene et problem i dag [1].

Lukket system: I et lukka system blir sjøvannet i lasterommet resirkulert gjennom en renseprosess og oksygen tilføres før vannet går tilbake til lasterommet. Et lukka system vurderes som lite aktuelt for de fleste fiskefartøy. Høye konsentrasjoner av ammoniakk og ammonium kan bli et problem. På landbaserte anlegg blir ammoniakk fjernet i et biofilter [2]. Teknologi for å plassere et slikt biofilter om bord i fiskefartøy er ikke tilstede i dag [2]. Skal fartøyet gå med lukka system kreves inngående forståelse av de kjemiske prosessene som foregår i lasterommet ved føring av fisk. En metode for å hindre forgiftning på grunn av ammoniakk er å holde pH-verdien i lasterommet ned mot 7 eller lavere [1]. pH verdien kan reguleres ved å styre CO₂ innholdet i vannet eller tilsette salt. pH 6.5 er nedre grense for transport av torsk [1]. Lukka system anses kun som nødvendig i helt spesielle tilfeller der fartøyer går i svært forurenset vann.

I et lukka system kan oksygen tilføres vannet gjennom difusorer. En difusor kobles via en slange til en trykkflaske med oksygen. Oksygen vil diffundere gjennom difusoren og inn i vannet. Vannet vil så ta opp oksygenet. Innløsningseffekten vil øke med vanndybden, og man kan anta en effekt på 25 – 50 % ved 1.5 meters vannsøyle. Difusorene bør legges i bunnen av lasterommet og oksygenbobler stiger så opp i vannsøylen [2].



Figur 2 Skisse over oppsett med difusorer i bunnen på lasterommet og oksygen på trykkflaske.

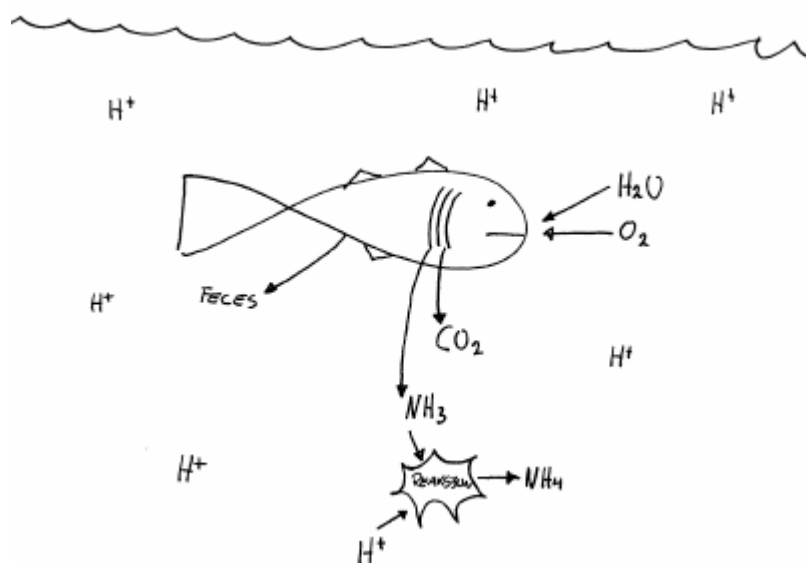
2.2.1 Vannkvalitet

For at fisken skal kunne overleve transport i et lasterom er det av svært stor viktighet at den får riktig og god vannkvalitet. I dette kapittelet skal det gjøres rede for biologien og kjemien i det å ha en fisk i en lastetank om bord i en båt. Viktige faktorer å ta hensyn til for å oppnå god vannkvalitet er oksygentilgang, giftstoffer, partikler i vannet og temperatur.

Andre faktorer som virker inn på vannkvaliteten er hvor mye fangst som transporteres, hvilken art det gjelder og hvor store fiskene er. Oksygenbehovet per kg fisk er større dersom det transporteres liten fisk enn stor fisk [1]. På samme måte er utskillelsen av CO₂ og NH₃ større for liten fisk enn for stor fisk. Behovet for vanntilførsel blir større for liten fisk enn for stor fisk.

2.2.1.1 Forbrenningsprosesser i fisk

Ved føring av levendefisk i lasterom vil det som regel ikke bli tilført næring til fisken. Fisken vil da forbrenne fett, protein og karbohydrater fra egen kropp for å få energi. For å gjennomføre forbrenningen må fisken ta opp oksygen (O₂) og ferskvann (H₂O) fra sjøvannet. Samtidig skiller den ut karbondioksid, ammoniakk og avføring.



Figur 3 Skisse over kjemiske prosesser i en fisketank med surt (lav pH) sjøvann.

2.2.1.2 Vannkjemi i et transportsystem for fisk

Ammoniakk er giftig for fisk over et vist nivå. CO_2 er også uheldig over et vist nivå fordi karbondioksid kan føre til at fisken blir sløv og den kommer lettere i kontakt med skott, kanter og lignende. Grenseverdier for god vannkvalitet er vist i Tabell 2.

Tabell 2 Grenseverdier for kritiske stoffer i oppdrettsmiljø av laks.

Stoff	Kjemisk formel	Grenseverdi
Karbondioksid	CO_2	< 20 mg per liter
Ammoniakk	NH_3	< 0,02 mg per liter
Oksygen	O_2	> 7 mg per liter

Som følge av at fisken ”puster ut” CO_2 vil det skje en kjemisk prosess i transportvannet som danner hydrogenioner (H^+). Disse senker pH-verdien slik at vannet blir surt. Videre vil H^+ reagere kjemisk med NH_3 og danne ammonium (NH_4). Ammonium er mindre giftig for fisken enn ammoniakk. Altså vil vann med lav pH-verdi redusere konsentrasjonen av ammoniakk i vannet.

Om vannet i fisketransporten ikke skiftes ut, vil CO_2 og NH_3/NH_4 akkumuleres. Sjøvann er basisk, og inneholder OH^- ioner. Disse ønsker også å binde seg til H^+ ionene i transportvannet, og er mer elektronegativ enn NH_3 . OH^- ioner vil da ”stjele” H^+ ioner fra NH_4 og danne NH_3 og H_2O . Denne reaksjonen skjer svært hurtig. På grunn av dette er det risikofylt å tilsette friskt sjøvann til transportvolum hvor mengden NH_3/NH_4 er akkumulert.

I et transportsystem med kontinuerlig utskiftning av vann, vil høye konsentrasjoner av CO_2 og ammoniakk (NH_3) unngås [2]. I sirkulasjonssystem uten utskiftning av vann hvor man baserer seg på vannrensing/gjenvinning, vil CO_2 og ammoniakk forgiftning være en reell risiko.

Mye CO_2 i vannet kan virke beroligende på fisk, men av dyreetiske årsaker er det viktig å holde CO_2 konsentrasjonen i sjøvannet på et akseptabelt nivå. Fjerning av CO_2 er derfor nødvendig om transportvannet ikke skiftes ut tilstrekkelig. Fjerningen kan foregå ved å tilføre luftbobler i vannet og luftboblene vil ta med seg CO_2 ut i atmosfæren [2].

Ammoniakk og ammonium som samles opp i vannet kan fjernes ved å kjøre vannet gjennom et biofilter [2]. I et biofilter vil ammonium bli fjernet fra vannet ved kjemiske reaksjoner. Det er ikke kjent at biofilter har vært brukt om bord i brønn- eller fiskefartøy [2].

2.2.1.3 Partikler

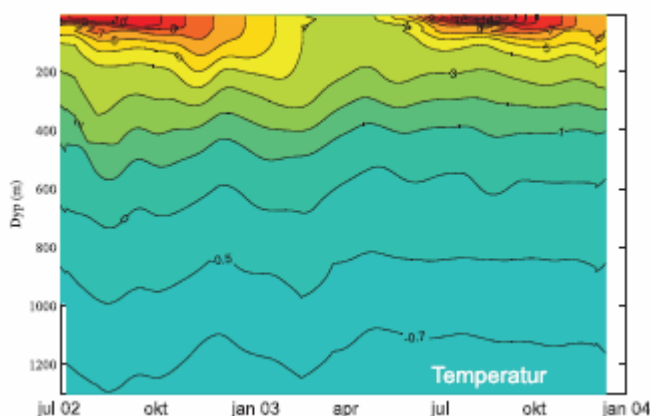
Partikler kan skade fiskens gjellefunksjon [1]. Typiske partikler som kan forekomme i et transportsystem for levendefanget fisk er oppgulf av mageinnhold og avføring. Når man skal utforme et transportsystem for føring av levendefisk er det viktig å sikre at partikler effektivt kan fjernes fra transportvannet.

2.2.1.4 Temperatur

Fisk er vekselvarme dyr som reduserer stoffskiftet når vanntemperaturen senkes. Vanntemperaturen har derfor stor innvirkning på fiskens oksygenforbruk og utskillelse av CO₂ og ammoniakk [2]. Det er derfor positivt med en så lav vanntemperatur som mulig.

Brå temperaturendringer bør unngås. Dette kan for eksempel oppstå under fangstprosessen når fisk blir fanget på store dyp med kaldt vann og dratt opp til overflaten hvor vanntemperaturen kan være betydelig høyere. Det er kjent at for laks skal raske temperaturendringer være mindre enn 10 grader [2].

Temperaturen på 200 meters dyp varierer lite over året, og ligger i Norskehavet på om lag 3 °C – 5 °C (Ellingsen). Temperaturen i overflaten vil der i mot kunne variere en god del. Fra sommeren til sent på høsten vil temperaturen ligge på om lag 7 °C – 10 °C. I denne perioden vil fisk fanget på dypet oppleve en temperaturøkning i omgivelsesvannet på vei oppover i vannmassene. Tidlig vinter til sent på våren vil temperaturen i havoverflaten ligge på 3 °C – 6 °C. Fisk fanget på dypet vil i denne perioden oppleve mindre temperaturendringer.



Figur 4 Temperaturutvikling i Norskehavet. Målinger gjort av Havforskningsinstituttet.

Torsk trives i vanntemperaturer på 5 til 6 °C, men tåler temperaturer i området -1 °C til 17 °C [1].

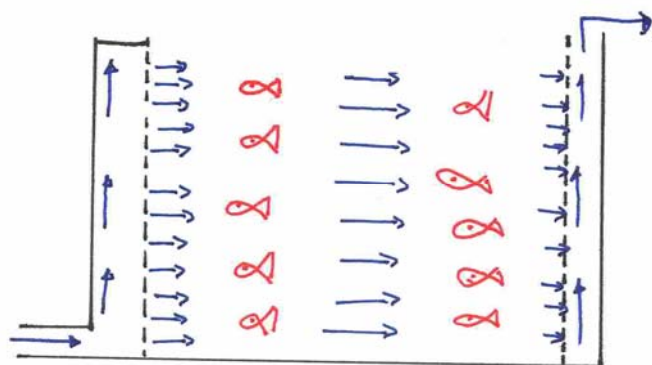
Egenskaper som vannets surhetsgrad, salinitet og alkalitet har også innvirkning på vannkvaliteten. Salinitet og surhetsgrad varierer i det øverste vannlaget og det er derfor viktig å hente vannet så dypt som mulig.

2.2.2 Strømning og tankutforming

Det er nødvendig med god tilførsel av sjøvann i lasterommet. Dette for å transportere oksygen til fisken og fjerne avfallsstoff.

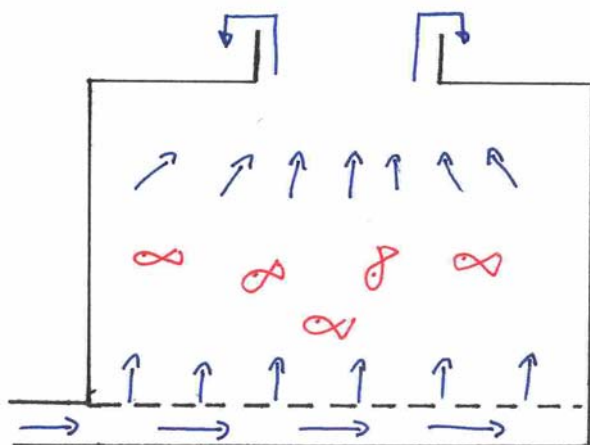
Det er gunstig med en strøm i lasterommet som gjør at fisken blir spredd i hele rommets volum og ha en strøm å svømme i mot. Spredning av fisk i hele rommet vil ha innvirkning på hvor tett fisken kan stå og påvirker hvor godt lasterommet kan utnyttes. Det må taes hensyn til fiskens atferd og plassering i tanken når et slikt system skal konstrueres. Typisk for torsk er at den vil trykke mot bunnen av lasterommet etter fangst [1]. Denne oppførselen kan komme som følge av en naturlig fluktreaksjon etter innfangning. En annen grunn til at fisk trykker mot bunnen av lasterommet er at den har tapt oppdriftskontrollen som følge av skade på svømmeblæren.

På brønnbåter er det vanlig med en horisontal strøm gjennom lasterommet. Fisken i rommet vil da svømme i mot strømmen. Forsøk ved Norges Fiskerihøgskole tyder på at røye trives best når den får stå i en tank med god vannstrøm (Opp mot 2 fiskelengder per sekund).



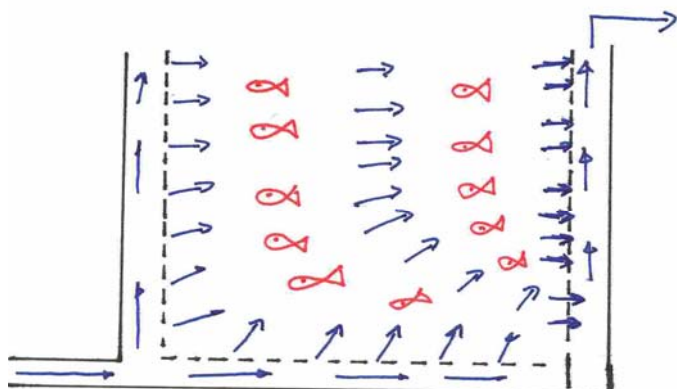
Figur 5 Horisontal vannstrøm i lasterommet.

Fisk som har skadd svømmeblære legger seg ofte på bunnen under transport. Det kan da bli vanskelig å få tilført nok oksygen til fisken ved horisontal vannstrøm. Målinger har vist svært lavt oksygeninnhold i sjøvannet nede ved bunnen om bord på brønnbåter og fiskebåter i slike tilfeller [1]. Under slike forhold kan det være gunstig at vann kan strømme inn gjennom bunnen av lasterommet for å sikre tilstrekkelig oksygentilførsel til fisk som samler seg der. En ulempe med å kun tilføre vann fra bunnen er at fisken da ikke får en horisontal strøm å svømme i mot. En horisontal vannstrøm vil kunne trekke fisken oppover i vannmassene. Dette kan virke stressende på fisken som da må bruke større krefter for å fordele seg jevnt i vannsøylen [2].



Figur 6 Vertikal vannstrøm i lasterommet.

En kombinasjon av horisontal og vertikal vanngjennomstrømning vil kunne gi fisk på bunnen av tanken tilførsel av oksygen og fisk i vannsøylen vil kunne få en viss horisontal strøm å svømme i mot.



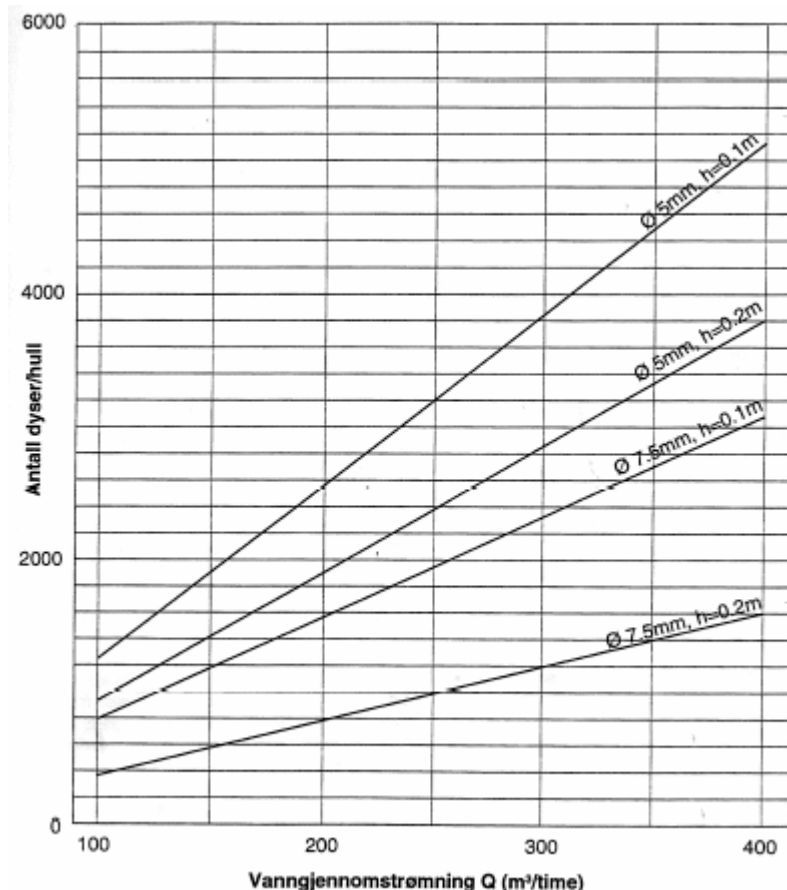
Figur 7 Kombinert vertikal og horisontalt vannstrøm.

Det er viktig å prøve å fordele sjøvannet effektivt i hele rommet. Erfaringer fra landbasert oppdrett viser at sirkulære og 8 kantede oppdrettskar gir best vannfordeling [2]. Hjørner kan føre til bakevjer og må unngås. De fleste fiskefartøyene har kvadratisk eller rektangulært utforma lasterom. Ved å blende av hjørnene i et kvadratisk eller rektangulært utforma lasterom vil vannstrømningen kunne komme opp mot strømningsforholdene i et sirkulært lasterom [1].

Tilførsel av vann til lasterommet kan skje gjennom perforerte rister. For å sikre god spredning av sjøvann over hele ristens lengde og bredde er det gunstig med en viss trykkoppbygging over risten. Et trykkfall på minst 0.1 - 0.2 meter vannsøyle over risten vil ofte være gunstig [1]. Dette oppnåes med riktig perforeringsgrad av risten. Er det for høy perforeringsgrad vil vann ikke fordele seg over hele risten, men velge minste motstands vei gjennom risten og bare deler av lasterommet får tilstrekkelig sirkulasjon. For liten perforeringsgrad vil kunne kreve høyere pumpekapasitet og gi for lite vanngjennomstrømning i rommet. Det er viktig med stort areal på risten i bunnen av tanken. Stort areal på innløpsristen vil sikre god spredning av vannet i tanken [1]. Innløpsrist med lite areal vil kunne føre til dårlig sirkulasjon av vannet i tanken og soner med dårlig vannkvalitet, noe som kan føre til økt fiskedødlighet. Fisk som hoper seg opp på bunnen av

tanken vil til en viss grad kunne blokkere utløpsristen, men en total blokkering er i praksis umulig. For en tank på 3.7 meters høyde vil maksimalt blokkeringstrykk fra fisk på bunnen begrense seg til 0.15 meter vannsøyle [1].

Ut fra en rekke forutsetninger og ønske om å oppnå en jevn vannfordeling over hele ristens areal, er det utviklet en graf som viser sammenheng mellom ønsket vannstrøm og antall hull i risten, se.



Figur 8 Antall hull i vannfordelingsrist som funksjon av hulldiameter, trykkfall over rist og vannstrøm. (kilde Doktorgrad Hans P. Pedersen)

En rekke forutsetninger ligger til grunne for grafen. Det er antatt at oksygenbehovet på torsk er på 150 mgO₂/kg/time. Oksygennivået i vann er satt til 9 mgO₂/l, noe som tilsvarer metningsnivået for sjøvann på 10 °C. Fiskens O₂ opptak fra sjøvann er på 3.5 mgO₂/l. Oksygennivået i utløpsvannet blir da på 5.5 mgO₂/l, noe som er en allment akseptert erfaringsverdi ved trygg brønnbåttransport [1].

Ved bruk av Figur 8, kan innløpsristen designes. Kjennskap til fangstkvantum, nødvendig vannbehov og areal på risten må da ligge til grunne. Brukeren velger selv hvilket trykkfall som ønskes over risten og størrelsen på hullene.

En gjennomsnittstorsk vil ha et oksygenbehov på 150 mg O₂/kg/time [1]. Oksygenbehovet vil kunne varieres med størrelse på fisken, hvor høyt stressnivået er og om fisken har spist eller ikke. Oksygenbehovet må sikres gjennom tilstrekkelig tilførsel av oksygenholdig sjøvann.

Hvor mye fisk som kan lastet vil være avhengig av følgende:

- Tankvolum
- Vanntilførsel/O₂ tilgang
- Vanntemperatur
- Fiskens atferd (stressnivå/skade)
- Fiskestørrelse

En vannhastighet på ca 9 cm/sekund vil kunne være nok med tanke på oksygen [1]. For å gi en spredning på fisken trengs en vannhastighet på 18 – 20 cm/sekund [1].

Sei har generelt 10 % større oksygenbehov og vil være mer følsom for dårlig oksygentilgang enn torsk [1].

Erfaringer viser at lagringstetthet på nyfanget torsk vil ligge mellom 120 – 380 kg/m³ [1]. 120 kg/m³ er brukt i fartøyer som har hatt horisontal vanninnstrømning gjennom tverrskips skott [1]. For fartøyer som har tatt i bruk vertikal vanninnstrømning har fisketetthet på 250 – 380 kg/m³ blitt gjennomført med tilfredsstillende resultater [1]. En maksimal tetthet på 150 kg/m³ på nyfanget stresset fisk og 300 kg/m³ for restituert fisk er anbefalt fra prosjektet ”Fangstbasert havbruk – mellomlagringsløsninger for den mindre kystflåten”. Laboratorieforsøk viser imidlertid at en tetthet på 540 kg/m³ kan oppnås med torsk som er lagra på forhånd [1].

En vanngjennomstrømning på 0,3 – 1.0 liter sjøvann per kg fisk per minutt er normalt tilstrekkelig for å tilføre nok oksygen og fjerne avfallsstoffer [2]. For levendeføring av nyfanget torsk er minimum vanngjennomstrømning 0.5 liter per kg fisk per minutt [3]. Oksygenmetningen i vannet bør være over 70 % [3].

For fiskefartøy under 15 meter er det 5 konsepter for utforming av lasterommet som vurderes som sannsynlig:

- Bruke eksisterende lasterom
- Dele opp eksisterende lasterom med 1 stk langskips senterkott
- Dele opp eksisterende lasterom med 2 stk langskips skott
- Plassere egen levendefisk tank i lukeåpningen
- Føre levende fisk i kar på dekk

Bruk av eksisterende lasterom vil kreve at fartøyet har nok oppdrift og god nok stabilitet til at dette blir fylt med vann. Under fylling av lasterommet vil stabiliteten bli vesentlig dårligere som følge av effekt av fri veskeoverflate. Videre vil fartøyer i denne gruppen kunne oppleve å ha for lite oppdrift til å fylle hele lasterommet med sjøvann. Konsekvensen blir da for lite fribord. Med lavt fribord vil fartøyet få store problemer med å ha en tilfredsstillende stabilitet. En av fordelene med denne løsningen er at det kun er behov for et sett med rør og ventiler for vannsirkulasjon.

Bruk av et langskips senterkott i lasterommet vil ha gunstig innvirkning på effekten av fri veskeoverflate. Stabiliteten ved full tank vil derimot ikke bli vesentlig bedre. Stabilitetsproblemer som følge av eventuelt lite fribord vil ikke kunne forbedres med et senterkott. Et senterkott bør være demonterbart siden det vil være til hinder under ”normal” drift av fartøyet med bruk av containere i lasterommet. Videre vil et senterkott føre til at det er nødvendig med to sett av rør og ventiler for vannsirkulasjon. Rør og ventiler mellom pumper (i maskinrom) og lasterom vil måtte doubles samt også rør og ventiler for avløpssystemet. Dobling av antall rør og ventiler vil føre til at det er nødvendig med økt løftehøyde på pumpene for å overvinne den økte motstanden som følge av mer rør, rørbend og ventiler. Dette fører igjen til behov for økt pumpekapasitet.

Problemet med lite fribord kan løses ved å sette inn 2 langskips skott. Lasterommet vil da bli oppdelt i 3 deler, d.v.s. to sidetanker og en sentertank. Dersom levendefisk føres kun i sentertanken vil vannfyllingen reduseres. Dette er gunstig med tanke på nedlastning av fartøyet og vil øke fribordet. Videre vil en effekten av fri væskeoverflate reduseres. I dette tilfelle er det ikke behov for å utvide rørarrangementet for vannsirkulasjon. Ulempen med dette vil være at langskipsskott vil være upraktiske ved normal drift der fisk blir lastet i containere i lasterommet. På grunn av dette vil det være nødvendig å kunne demontere disse skottene.

Vellykka forsøk er gjort med å plassere en levendefisktank i lukeåpningen [1]. Dette er en enkel og demonterbar løsning som har blitt brukt av sjarkfiskere. Det må kobles en vannslange på nedre delen av tanken for å gi vannsirkulasjon. En slik demonterbar løsning vil være gunstig for sjarker og kan frakte fangster på 1 - 2 tonn. Nedlastning av båten blir begrenset noe mer som gir økt fribord i forhold til å fylle hele lasterommet. Videre vil effekten av fri væskeoverflate for en slik løsning bli mindre enn for en åpen tank. Det vil her være tilstrekkelig med et sett av rør og ventiler for å få vannsirkulasjon [1].

Videre vil en enkel løsning være å plassere levendefisk i vanlige fiskekar. Fiskekarene må da utrustes med vannsirkulasjon. Karene kan plasseres på dekk eller i lasterommet. Plassering i lasterommet krever god drenering av og kontroll med vannstanden. Plassering i lasterom gir lavere tyngdepunkt enn å plassere fiskekarene på dekk.

2.2.3 Fartøybevegelse

Fartøybevegelse som rull, stamp og hiv vil ha betydning for transport og oppbevaring av levendefisk. Bevegelsene fører til at fisken blir sjøsyk og det kan oppstå slitasjeskader på finner og skinn [1]. Sjøsyke hos fisk kommer av samme årsak som sjøsyke hos mennesker, altså eksponering mot akselerasjoner over tid. Sjøsyke kan føre til oppgulp av mageinnhold og passivitet. Vanngjennomstrømning i lasterommet kan bli redusert som følge av at oppgulp tetter avløpsrister og lignende. Slim og partikler kan legge seg på gjellene og føre til redusert oksygenopptak.

Siden fisk gjerne søker ned mot bunnen i lasterommet etter fangstfasen vil det kunne oppstå relativbevegelser mellom bunn i lasterommet og fisken. Dette kan føre til slitasjeskader på fisken. Skrape kanter, ujevnheter og bolter som stikker ut vil da kunne være med på å øke slitasjen. Derfor er det viktig å lage lasterommet slik at dette unngås. Store fisketetthet i lasterommet kan også føre til at fisk presses ned mot bunnen av tanken og påfølgende økt slitasjeskade kan oppstå.

Fiskefartøyer i størrelsesområdet 35 – 50 fot vil til tider kunne ha svært store fartøybevegelser. Dersom stabilitet er tilstrekkelig god vil en rulledempningstank kunne redusere bevegelsene noe. Fylles lasterommet på båten med sjøvann for føring av levende fisk, vil dette føre til at båten blir tungt lastet og den kan bli roligere i sjøen. Praksis blant flere fiskere som opererer med båter i denne størrelsesordenen er å fylle sjøvann i lasterommet for å oppnå mindre fartøybevegelse. En ulempe med fulle lasterom kan være at det blir for lite fribord på båten og stabiliteten dermed ikke blir tilfredsstillende.

Slingrekjøler er vanlig å installere på 50 fots fiskefartøyer. Disse gir en viss reduksjon i rullebevegelsene. Videre kan fartøybevegelsene til en viss grad reguleres ved å endre hastighet og kurs i forhold til bølgeretningen.

2.2.4 Lyd

Torsk oppfatter lyd i det lavfrekvente spekteret mellom 20 Hz til 500 Hz [1]. Støy og vibrasjoner fra fiskefartøy vil opptre i dette frekvensspekteret. Det er ikke kjent at støy har noen vesentlig betydning for fiskens trivsel og oppførsel under transport [1].

2.2.5 Lys

Det er mulig at bruk av lys kan påvirke fiskens fordeling i lasterommet. Sterkt dekkbelysning kan få torsk til å samle seg opp mot lyset en stund [1]. Det er imidlertid ikke kjent at jevn og normal dekkbelysning har nevneverdig innvirkning på torsks atferd under lukeåpningen [1].

2.3 Fangstredskap

Fartøyene i kystfiskegruppen driver fiske med en rekke forskjellige redskapstyper som juksa, line, garn, snurrevad, not, teine og trål.

Ruser og teiner gir mulighet for svært skånsom behandling av fisken, men det er negativt at fangsteffektiviteten er lav [1]. Imidlertid fiskes det ofte på meget grunt vann og torsken vil derfor ha problem med svømmeblæregass når den kommer til overflaten [4]. Det har vist seg vanskelig å oppnå fangstrater på teiner og ruser under fiske etter torsk som er konkurransedyktig med andre fangstmetoder [1]. Teine og ruser vil med ytterligere teknologiutvikling kunne bli et av de viktigste redskapene i levendefisknæringen, spesielt for mindre og mellomstor kystflåte som i dag fanger torskekvoten med garn [4].

Krokredskap som juksa og line vil være svært aktuelle fangstmetoder for fangsting av levende torsk på mindre fiskebåter. Torsk som er fanget på line eller juksa ser ut til å tåle sårskader etter kontakt med krok svært godt [1]. Det er trolig at man kan redusere sårskadene ved å redusere størrelsen på mothaken, men man må da kanskje risikere å miste noe mer fisk. Hyse fanget med krokredskap har problem med å overleve [3].

I 1988 ble juksa benyttet av fiskere i Alta for leveranse av levende torsk til Altafjord Oppdrett [4]. Forsøket gav god overlevelse og fisken tok til seg fôr etter ca en måned i lagringsmerd [4]. I 2004 ble det gjennomført forsøk med torsk fanget på line. Mer en 60 % av torsken var egent for levendelagring, men som for juksa så fordres gode sorteringsrutiner [4]. Resterende 40 % ble sortert ut fordi de hadde for store sår i munnen eller hadde slukt agnet og derfor hadde skader i svelg/mage [4].

Snurrevad er ansett å være ”det beste”, mest skånsomme og effektive redskap for å holde fangsten levende [4]. Snurrevad dominerer levendefisknæringen i dag [4]. Under fiske med snurrevad vil mengde fiske som fanges i et hal og innhalingshastighet i stor grad bestemme hvor hard behandling fisken får under selve fangstoperasjonen. En stor mengde fisk i snurrevadposen kan gi klemskader og dårlig oksygentilgang. Forsøk viser at en reduksjon av halehastigheten fra 2.5 m/s til 0.9 m/s vil kunne redusere dødeligheten med 13 % [1]. En ytterligere reduksjon av innhalingshastigheten under 0.3 m/s har liten innvirkning på dødeligheten [1]. Under fiske kontrolleres oppstigingshastigheten for å sikre at fisken skal kvitte seg med så mye luft i bukhulen som mulig [4]. Store fangster fører også til økt lastetid. Økt lastetid medfører at tiden fisken ligger sammenklemt langs skutesiden øker. Dette fører til redusert oksygentilgang som igjen kan føre til økt dødelighet. Under tradisjonell innlasting med snurrevad vil fisken måtte skli frem og tilbake i posen mange ganger, noe som kan føre til slitasjeskader på skinn og finner. Under levendefangst har det vist seg at en oppnår best resultat når en begrenser fangsten til 4 – 5 tonn i halet [4]. I en snurrevadfangst er nærmest 100 % av fisken levende når den kommer om bord [4]. Dersom det foretaes en grundig utsortering av lite egnet fisk, det vil si fisk med gassfylte øyne, fisk med luft i bukhulen, samt andre skader, vil resten av fisken kunne oppnå en overleving på 97 – 100 % [4].

Bruk av snurpenot i torskefiske ble forbudt på 60 – 70 tallet og er fortsatt forbudt [4]. Før ikrafttredelse av forbudet ble torsk fanget med not i Lofoten og under vårtorskfisket i Finnmark. En god del av fangsten ble da satt direkte i ”lås”, det vil si en form for mellom/korttidslagring av torsken [4]. I 2002 og 2003 ble det utført innledende forsøk som viste at not kan gi overlevelse på lik linje med snurrevad eller kanskje bedre [4]. Snurpenota brukes til fangst på konsentrasjoner av fisk. Store mengder fisk kan gi problemer med å behandle fisken skånsomt. Plassforbruk og krav til stabilitet begrenser muligheten for å bruke store tunge snurpenøter på små fartøyer [1]. Sild og makrell kan få problemer med væskebalansen som følge av tap av rist som rives løs under trengning i not [1]. For å unngå risttap kan det være en fordel å bruke relativt tykk, glatt og myk tråd i den delen av nota i som fisken blir stående i etter snurping [1]. Knuteløs lin kan redusere faren for kontaktskader.

Garn er det redskap som totalt sett bringer på land mest torsk i Norge [4]. Ved konvensjonell garndrift og såkalt ”nattstått bruk”, vil en trolig ikke kunne påregne noen større andel fisk som vil overleve [4]. Dersom en derimot starter å stubbe garn, det vil si la garnene stå i sjøen i svært kort tid (3-4 timer), så vil andel levendefisk tatt ombord øke [4]. En må imidlertid skille mellom levendefisk tatt om bord og fisk som viser seg leve- og lagringsdyktig. Vanlig garnfiske anses som lite egnet til levendefiskformål [4].

Fartøy under 40 fot bør satse på teiner, ruser, krokredskap eller snurrevad [1].

2.4 Fangstskader

Trykkfallskader er utbredt skadetype på levendefisk [1]. Trykkfallskader føre til skader som oppblåst buk, ubalanse i oppdrift, magesekk vrent ut, utbuling av øyne, skader på indre organ, livløshet og død [1]. Trykkfallskader kommer av at gass i bukhulen ikke slipper ut gjennom bukveggen under oppstigning, og at gassbobler dannes i blodårene. Dette kan videre føre til stort press på de indre organene, og resultere i blokkering av blod til viktige organer som hjernen.

Til tross for sakte oppstigning vil svømmeblæren punkteres ved en gitt trykkreduksjon og luften vil sive ut i bukhulen på fisken [4]. Ved en videre reduksjon i omgivelsestrykket vil gassen i bukhulen ekspandere og det vil til slutt oppstå en liten sprekk ved siden av gattet hvor svømmeblæregassen siver ut [4]. Ved sakte og kontrollert oppstigning vil det meste av gassen være trykt ut av bukhulen når fisken kommer til overflaten [4]. Fisken vil da ha negativ oppdrift, men vil i rimelig balanse og ikke ha problemer med å svømme rundt i et føringsrom eller en merd. All torsk som fanges levende fra 50 – 300 meters dyp vil ha punktert svømmeblære og en sprekk ved siden av gattet [4].

Ved fangst på svært grunt vann (15 – 30 meter), så har man opplevd å få fangster hvor halvparten av fisken må bløgges på grunn av mye luft i bukhulen [4]. Endringen i omgivelsestrykket er nok til å punktere svømmeblæren, men ikke til å lage en sprekk i siden på fisken ved gattet, noe som resulterer i at gassen samles i bukhulen uten muligheter til å slippe ut. Torsken blir derfor liggende å flyte med oppblåst buk og har dårlige muligheter til å overleve [4]. Gassen kan slippes ut av bukhulen ved bruk av en kanyle [1]. Dette kan være arbeidskrevende på større fangster og i praksis blir fisk som blir liggende å flyte slaktet.

Helingsprosessen av svømmeblæren går raskt og etter 3-8 dager er den fullt funksjonell [4]. Etter bare noen timer vil såret i svømmeblæren være tettet [3]. Problemet med revnet svømmeblære knytter seg til arter med lukket svømmeblære og er i hovedsak torsk, hyse og sei [4].

Ubalanse i oppdrift kan skyldes at for mye eller for lite gass har sluppet ut.

For å redusere faren for trykkfallsskader kan fangsting foregå på moderat dybde samt langsom opphaling av redskap. Det er kjent at torsk tåler å bli fanget på 200m [1]. Sei tåler maksimalt 50 meter [1].

Klemskader som følge av kontakt med redskap kan føre til skader på indre organ. Videre kan kontakt med redskap føre til skader på skinn, slimlag og risttap. De mest iøynefallende skadene en ser hos snurrevadfanget torsk er såkalt "finnesplitting" [4]. Ved større fangster og når torsken blir ført fram og tilbake i pose gjentatte ganger kan torsk få oppsplittet ryggfinne [4]. Disse skadene er ikke dødelige [4]. Det er mangelfull dokumentasjon på sårutvikling hos torsk tatt med krokredskap, men torsk har imidlertid god overlevelsessevne selv etter relativt store skader [4]. Sei har gode evner til å la sår gro etter kontakt med krokredskap [1].

En restitusjonstid på 12 timer etter fangsting med line vil være tilstrekkelig for at stressnivået hos torsk skal bli "normalt" [3]. Får å oppnå god kvalitet på fileten bør fisken slaktes etter en restitusjonstid på 12 timer. Foregår slaktning før dette, vil fileten kunne være missfarget (rødfarge i fileten) [3].

2.5 Lasting og lossing

Fangstfasen for fisken er en hard påkjenning. Fisken vil trolig ikke få de største stresspåvirkningene i forbindelse med lasting/lossing [1]. Torsk er hardfør og tåler relativt hardhendt behandling under lasting/lossing [1]. Fisk som har rist som løsner lett bør behandles mer forsiktig. Selv lite skjelltap kan gi problemer med væskebalansen og føre til død [1].

Torsk tåler å være ute av vann i relativt lang tid (sannsynligvis mer enn 10 minutter avhengig av temperaturen), men her mangler dokumentasjon [4]. Det er viktig å konstruere mottaksbingen på en hensiktsmessig måte for å oppnå høy overlevelse. Det vil være hensiktsmessig med stort areal, lave kanter og vann i tanken. Torsken bør ligge i maksimalt 2 lag og unngår da stort trykk. Fra mottaksbingen bør fangsten transporters skånsomt til lasterommet, gjerne via for eksempel et flexirør med rennende vann [4].

2.5.1 Lasting ved snurrevad

Sekking kan være en aktuell metode for innlasting dersom det fiskes med for eksempel snurrevad. Lasting skjer da ved at enden av redskapet fylles med en passe mengde fisk og løftes om bord. Det er små investeringskostnader knyttet til bruk av sekking som lastemetode siden sekken allerede er en del av fangstredskapet. Sekken kan med fordel kles med en presenning slik at den fungerer som en våthåv [1]. Fisken utsettes for slitasje på finner og skinn ved at den sklir frem og tilbake over notlinet for hver fylling av sekken. Ved store fangster hvor fylling av sekken skjer mange ganger, kan man tydelig se hvordan finnene blir med og mer skadet [1]. Kapasitet ved innlasting av levendefisk vil kunne ligge på 10 – 14 tonn/time [1].

2.5.2 Lossing med håv

Håving fra not, merd og lasterom er en velprøvd losse- og lastemetode for levendefisk. Skaderisiko på fangst ved bruk av håv knytter seg i stor grad til kontakt mellom fisk og ramme på håven samt press mot notlin når hoven løftes ut av vannet [1]. Under lossing kan det oppstå slitasjeskader på fisk som står tett i lasterommet som følge av gjentatt kontakt med notlin i håven [1]. Våthåv er å foretrekke framfor vanlig hov [1]. Våthåv har en dukpose som holder på vannet når håven løftes ut av vannet. Dette fører til at fisken får ligge i vannet og unngår dermed kontakt med selve håven i løfteoperasjonen.

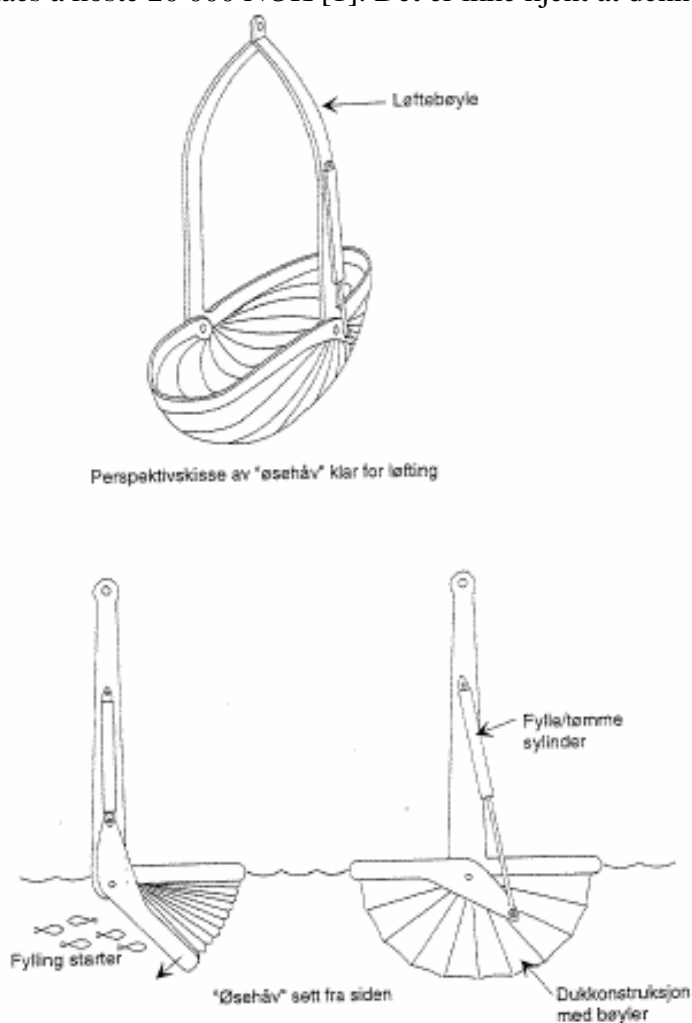
Lukestørrelse og lukeplassering vil ha innvirkning på laste/loss kapasiteten og bør derfor vurderes under prosjektering av fartøy. Typisk lossekapasitet på våthåv kan være rundt 10 – 15 tonn/time,

men dette vil også avhenge av kran/bom og størrelse på hån [1]. For effektiv bruk av hån må fisken i lasterommet trenge tett sammen, noe som kan gi dårlig oksygentilgang ved store fangster [1].

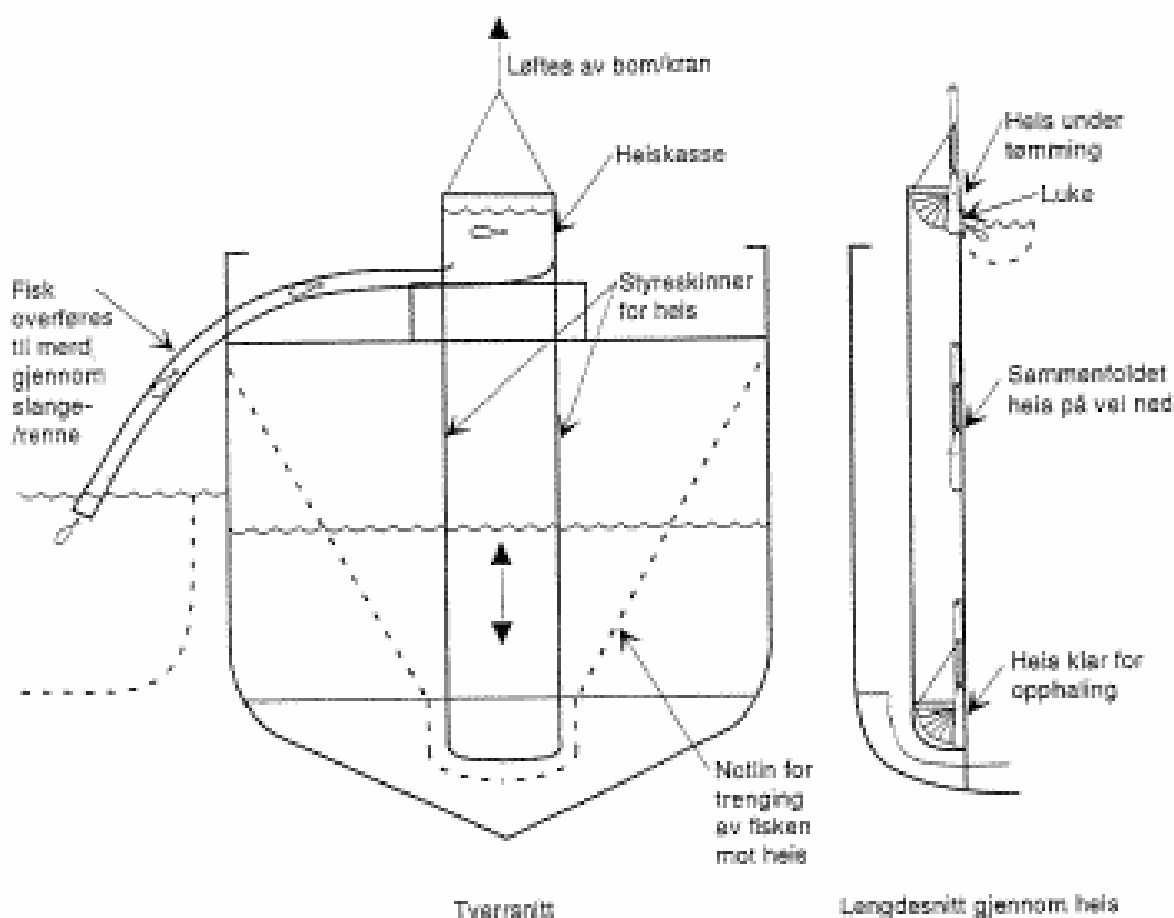
Lossing med hån kan i mange tilfeller være tungvindt og tidkrevende. Ved relativt små kvanta, dvs. opp til noen få tonn, er hån egentlig til laste/losseoperasjoner. Med litt forsiktighet kan fisken få en skånsom behandling uten at arbeidsoperasjonen blir uakseptabelt tidkrevende.

Hån vurderes som det billigste utstyret for lasting/lossing av levendefisk, dersom man forutsetter at bom eller kran finnes om bord. Investeringskostnadene for en våhån vil ligge på rundt 6 000 NOK [1].

En videreutvikling av hån er foreslått, en såkalt øsehån. Hans P Pedersen har i sin doktorgrad foreslått et system der øsehån kombineres med en heisinnretning for lossing av lasterommet gjennom lasteromsluken. Dette vil trolig være en effektiv måte å losse på. En lik heisinnretning anslås å koste 20 000 NOK [1]. Det er ikke kjent at denne type hån har vært utprøvd i praksis.



Figur 10 Bilde av øsehån. Hentet fra doktorgraden til Hans P. Pedersen.



Figur 11 System for heising av øsehåv. Tegning hentet fra doktorgrad til Hans P Pedersen.

2.5.3 Lossing ved bruk av notlinposer

Lossing kan også skje ved at fangsten fordels i notlinposer i rommet ved innlasting. Ved lossing stropes notsekkene og løftes opp fra rommet ved hjelp av bom eller kran. Dette kan gi relativt skånsom og effektiv lossing, og i USA og Canada har man transportert levende laks på denne måten [1]. Lasteluken bør være relativt stor skal dette systemet fungere effektivt, og det er knyttet usikkerhet til om transport i notlinposer gir effektiv utnyttelse av lasterommet.

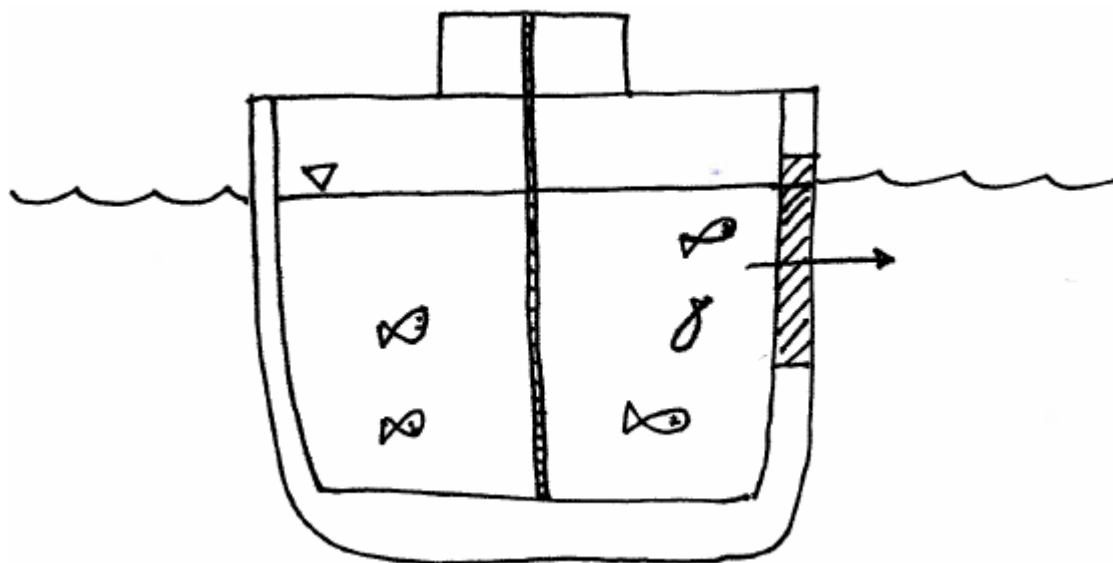
Systemet med levendefisk i notlinposer kan også kombineres med levendefiskcontainere. Dette kan for eksempel brukes på levendefiskcontainere som er for store til å løftes på land. En notsekk monteres inne i den tomme containeren. Containeren fylles så med sjøvann og fisk. Containeren blir så losset ved at notposen løftes med kran. Dette systemet ble brukt i forbindelse med et prosjekt i Vesterålen og skal fungere bra [1]. Nedre del av notlinposen var da trekt med duk som holdt på vannet.

Lastes fisken i levendefiskcontainere kan hele konteinerne løftes på land ved bruk av kran eller bom. Dette forutsetter at størrelsen på levendefiskcontainerne tilpasses løftekapasiteten på tilgjengelig løfteutstyr. Plasseres containerne nede i lasterommet vil lukestørrelse og lukeplassering ha innvirkning på losseeffektiviteten. Svært effektiv lossing kan oppnås ved å oppbevare levendefiskcontainere på dekk. Da vil ikke lasteluken hindre effektiviteten. Dette forutsetter at fartøyet har god nok stabilitet til å føre tunge dekkslaster.

2.5.4 Lossing gjennom åpning i skutesiden

Lossing kan i teorien foregå ved å føre fisken fra lasterommet gjennom en åpning i skutesiden og over i en ventemerd. Det kan her rigges et system med notlin i lasterommet som gjør det mulig å trene fisken gjennom åpningen i skutesiden og over i merden. Brønnbåter har gode erfaringer med dette systemet [1].

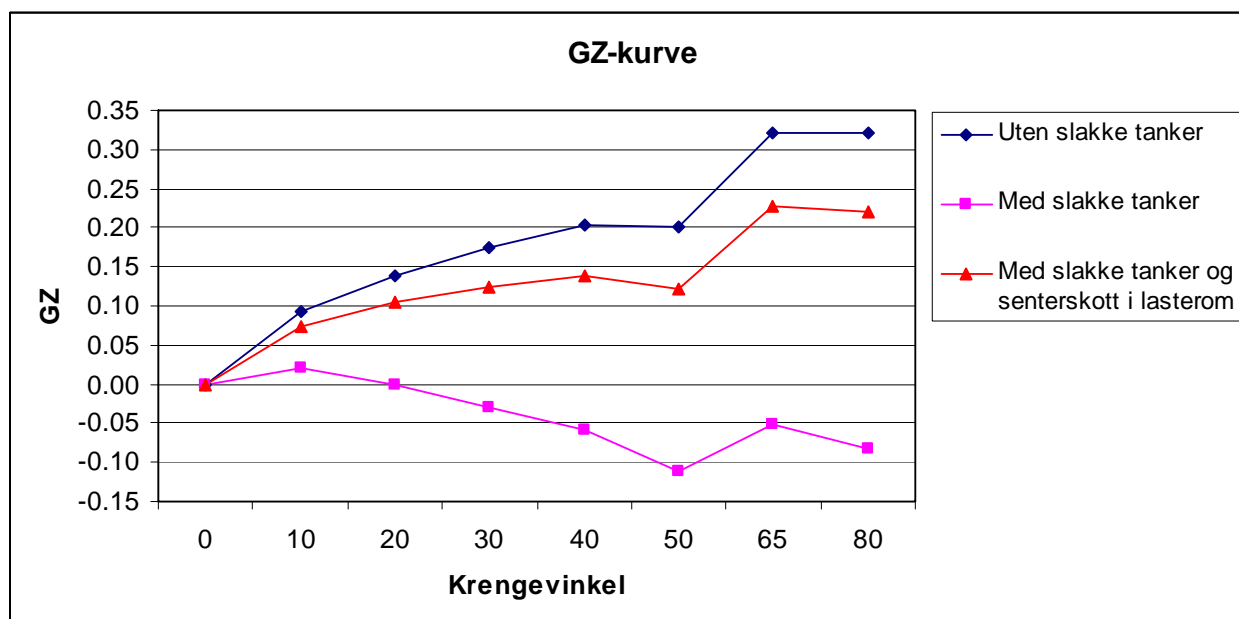
Under lossing vil vannivået i lasterommet bli det samme som vannivået på utsiden av lasterommet. Denne lossemetoden vil derfor kreve at fartøyet har god nok stabilitet til å ha fri væskeoverflate lasterommet. Mange båter i lengdegruppen under 15 meter vil ikke ha tilstrekkelig stabilitet til dette. Det kan derfor være nødvendig med et langskips vanntett senterkott i lasterommet for å redusere den negative effekten fri væskeoverflate i lasterommet har på stabiliteten. Monteres det senterkott vil lasterommet deles i to og det blir nødvendig med åpninger for å losse begge lasterommene. Åpningen i skutesiden vil redusere oppdriften og stabiliteten lite siden lasterommet allerede er delvis fylt med vann.. En neddykket åpning på 1 x 1 meter med skrogtykkelse på 10 cm vil redusere oppdriften med 125 kg. Endringen i stabilitet som følge av tapt vannlinjeareal vil være uvesentlig. Videre vil en slik åpning i skutesiden kunne føre til arrangementsmessige utfordringer. Dette er trolig ikke en gunstig lossemetode for små fiskefartøyer.



Figur 12 Illustrasjon av lossing gjennom åpning i skutesiden.

2.5.5 Stabilitet ved føring av flytende last

Mange av fartøyene er dimensjonert for å fylle lasterommet med sjøvann/fisk. En vanlig problemstilling er at under fylling av lasterommet med væske vil effekt av fri væskeoverflate (EFVO) som følge av slakke tanker redusere stabiliteten. Fartøyet har ofte kun tilstrekkelig med stabilitet når lasterommet er fylt helt opp, og da gjerne marginalt. Båtene må derfor fylle opp lasterommene mens de ligger fortoyd ved kai. En annen løsning er å montere et vannrett langskips senterskott, noe som vil bedre stabiliteten.



Figur 13 GZ-kurve for en sjark som har fylt lasterommet med sjøvann.

Figur 13 illustrerer endring i stabilitet som følge av å montere senterskott i lasterommet på en ca 40 fots sjark med bredde på om lag 4 meter. Det er her 3 tenkte kondisjoner er lastet fartøy med dekkslast, 30 % bunker olje og ferskvann samt lasterom fylt med sjøvann og:

- uten slakke tanker
- med slakke tanker og uten senterskott
- med slakke tanker og med senterskott

Her er det korrigeret for EFVO etter klassisk metode ut fra fartøyets GZ kurve. Klassisk korrigering vil si en heving av fartøyets tyngdepunkt. Når et fartøy har positiv GZ vil det rette seg opp dersom det krenger. Har et fartøy negativ GZ vil fartøyet kante. Regelverket stiller krav til GZ kurven. I Nordisk Båtstandard stilles følgende krav:

- GZ ved krengvinkel 30° skal være minst 0.2 meter
- GZ kurvens største verdi skal forekomme ved en krengvinkel større enn 25°
- GZ kurven skal være positiv opp til en krengvinkel på 70°
- GZ mellom 40° og 65° skal ikke være mindre enn 0.1 meter

Figuren viser en dramatisk reduksjon i fartøyets rettende moment (GZ) når fartøyet går med slakke lasteromstanker. Fartøyet får et negativt rettende moment ved krenging over 20 grader uten senterskott i lasterommet. Stabilitetskravene oppfylles ikke og fartøyet vil kante. Ved å sette inn et senterskott i tanken bedres stabiliteten seg betraktelig også ved slakke tanker/ikke oppfylt lasterom. Regelkrav om å en GZ ved 30 grader på minst 0.2 meter oppfylles imidlertid ikke heller ikke i noen av tilfellen. Dette illustrerer at det er for lite lukket volum i øvre del av fartøyet og at stabilitetskravene

2.5.6 Lossing ved pumping

Ulike pumpealternativer:

- Impellerpumper
- Mammutpumper
- Ejektorpumper
- Vakuumpumper

Impellerpumper: Bruk av impellerpumpe kan være aktuelt for middels store kystfiskefartøy, men på grunn av høy skadefrekvens, spesielt ved lossing, er det lite aktuelt å bruke denne metoden på levendefisk [1].

Mammutpumper kan pumpe levendefisk skånsomt og kontinuerlig, men det er så å si umulig å få til effektiv lossing med dette systemet [1].

Ejektorpumpe kan pumpe levendefisk skånsomt og kontinuerlig. Flatesund Engineering AS har utviklet en ejektorbasert fiskepumpe som har en lossekapasitet på 50 tonn/time. Systemet krever at en drivvannpumpe leverer store mengder rent sjøvann, 10 000 liter/min [1]. Fiskefartøy under 15 meter vil få store problemer med å levere så store mengde drivvann.

Vakuumpumper: I de siste årene har flere fartøy begynt å bruke standard vakuumpumper (vakuum-trykkammersystem) som ellers blir brukt innen pelagisk fiskeri hvor fangsten ikke skal holdes levende [4]. Pumpene bruker vekselvis undertrykk – overtrykk for å drive fisken gjennom et rørsystem. Systemet er utviklet for pelagisk fiske og flytting av laks. I motsetning til torsk har laksefisk åpen gassblære og hurtige trykksenkninger skader normalt ikke laksen [4]. Trykkendringen kan gi skade på svømmeblære hos torsk og observasjoner tyder på dødelighet ved bruk av vakuumpumpe på torsk [4]. Fra produsentene oppgis det at pumpekapasiteten ligger i området 50 – 80 tonn/time for torsk og sild. MS "Støttværingen" har installert et vakuum-trykkammersystem og oppgir en lossekapasitet på levendefisk på 40 – 50 tonn/time, avhengig av fisketetthet og hvor skånsomt man ønsker å kjøre anlegget [1].

Prisen på et vakuum-trykkammeranlegg vil ligge på rundt 350 000 NOK og i tillegg kommer årlige vedlikeholdskostnader på 70 000 – 100 000 NOK[1]. Dette i tillegg til at systemet krever mye plass og energi gjør at det trolig er uegnet til installasjon om bord i mindre fiskefartøyer. For mindre fartøy, dvs. fra sjarkstørrelse og opp mot 50 – 60 fot vil det ytterst sjeldent være økonomisk forsvarlig å bruke flere hundre tusen kroner på avanserte laste/lossesystem.

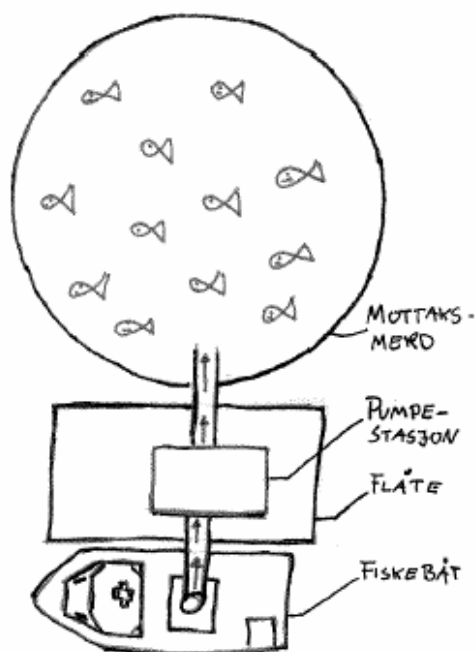
MMC Tendos leverer vakuum-trykkammer anlegg og sier at anleggene blir tilpasset hver enkelt båt. De har levert slike vakuum-trykkammer anlegg til fiskebåter helt ned til 50 fot.

Et alternativ til at kostbare lossesystemer plasseres om bord i hver enkelt båt vil være å plassere et losseanlegg ved leveringsmerden.

MMC Tendos har utviklet et konteinerbasert vakuum-trykkammeranlegg som leveres i 10, 20 eller 40 fots konteinere, alt etter hva kunden ønsker. En slik konteiner kan plasseres på en flåte ved en leveringsmerd for levendefisk og pumpet fisken fra fiskebåten og ned i ønsket merd. Et slikt anlegg burde i følge MMC Tendos ha vært utrustet med 12" rør siden det skal transportere relativt stor torsk skånsomt. Som følge av 12" rør kreves det et relativt kraftig pumpeaggregat på 30 – 45 kW for å få tilstrekkelig vannsirkulasjon i anlegget. I tillegg bør lossestasjonen vær utrustet med en kran som kan styre et lossør ned i laserommet på fiskebåten. Pris på

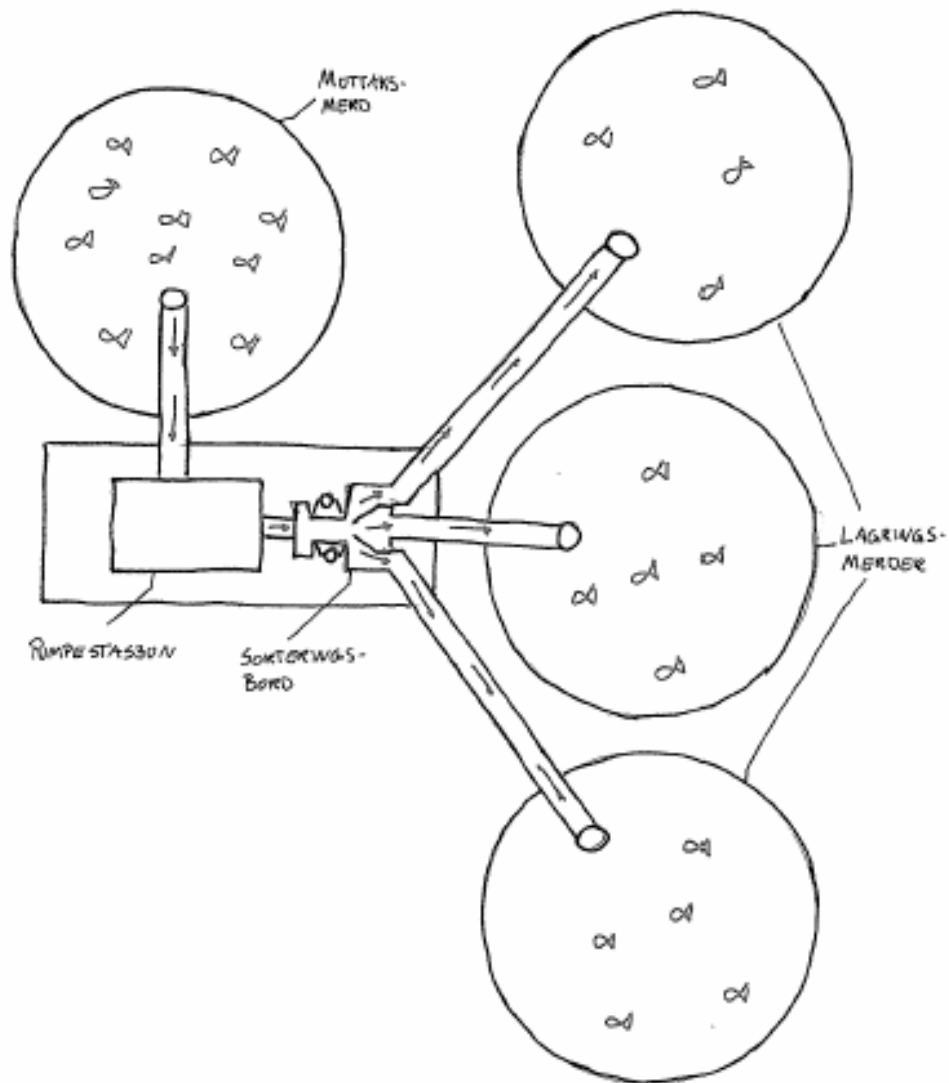
pumpestasjon og røropplegg vil ligge på 400 000 – 500 000 NOK. I tillegg kommer pris på flåte og generator for produksjon el-kraft til pumpeaggregatet.

Vakuum-trykkammeranlegget vil ikke påføre lasterommet ekstra belastninger i form av ekstra over eller undertrykk.



Figur 14 Prinsippskisse for lossestasjon ved bruk av vakuum-trykkammermetoden.

En videreutvikling av dette konseptet kan innbefatte at pumpestasjonen brukes til å sortere fisken i mottaksmerden. Dette kan gjøres ved at mottaksmerden snurpes inn og fisken pumpes ut av merden og videre til et sorteringsbord der fisken blir sortert og ført videre i lagringsmerder. Dette vil innbefatte at det må investeres i et sorteringsbord. Automatisk sortering kan også implementeres, men dette vil kreve investeringer på om lag 300 000 – 600 000 NOK, alt etter ønsket kapasitet.

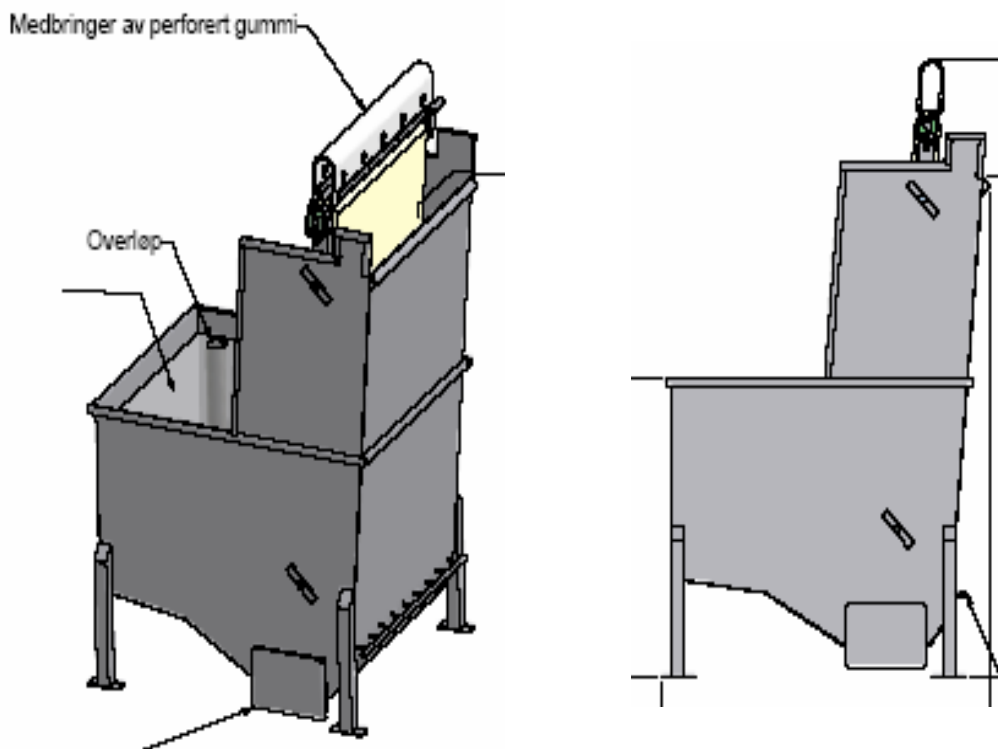


Figur 15 Prinsippskisse for sortering av fisk ved bruk av vakuumpumpe stasjon.

2.5.7 Andre lossemetoder

Lossing kan utføres raskt og skånsomt ved bruk av lavtrykks luftblåser som genererer en netto trykkehøyde på 1 – 2 meter vannsøyle for å trykke fangsten fra lasterommet gjennom slanger/rør [1]. Dette fører til at skrog, dekk, skott og luker må forsterkes for å tåle ekstra belastninger. Sikring mot overbelastning må installeres. Pris på et slikt lossearrangement vil ligge på 30 000 – 60 000 NOK [1].

Borkenes Mekaniske Verksted (BMV) produserer en fiskevasker som blir brukt på lakseslakteri. Denne fiskevaskeren har en heisinnretning som BMV mener vil kunne egen seg til å transportere fisk til og fra lasterommet. Denne innretningen som vist på Figur 16 vil imidlertid kreve en del modifikasjoner. Innretningen kan for eksempel plasseres ned i lasterommet og opp gjennom lukeåpningen.



Figur 16 Fiskevasker/fiskeheis fra Borkenes Mek. Verksted

3 Datainnhenting fra fiskere og andre næringsaktører

Det er utført en relativt omfattende brukerkontakt til en rekke aktive kystfiskere/båteiere, flere båtbyggere, noen skipstekniske konsulenter og utstyrsleverandører m.fl. får kunne innhente best mulige brukererfaringer og brukerønsker angående muligheter for levendefangst innenfor kystline og snurrevad, samt for å kunne hente inn viktige tekniske data og noen sannsynlige kostnadsdata.

En stor del av denne dokumentasjonen er å finne i 8 – 10 ulike delrapporter som er utarbeidet for en del av eksempelfartøyer, to reiserapporter inkludert, se referanseliste. Dette kapitlet inneholder vesentlige resultater fra disse delrapportene samt noen andre kontakter uten dokumentasjon i egne delrapporter. Følgende kontakter er omhandlet og referert til under de påfølgende avsnitt:

Kystfiskere/fartøyeiere:

Magne Mjånes, sjarkfisker, 5970 Byrknesøy	
Tom Tobiassen, sjarkfisker, Bø i Vesterålen	(kystline)
Jan Markussen, kystfisker, Breivik i Andøy	(snurrevad)
Ivar Johannessen, linefisker, 8430 Myre	(kystline)
Harald Bye, linefisker, 8430 Myre	(kystline)
Ola Henrik Brun, linefisker, 8430 Myre	(kystline)
Tore Fredriksen, linefisker, 8430 Myre	(kystline)
Øyvind Halvard Bolle, linefisker, 9990 Båtsfjord	(kystline)
Svein Harald Trondal, linefisker, 9760 Nordvågen	(kystline, teiner)
Kurt Karlsen, kystfisker, Strengelvåg, 8430 Myre	(snurrevad)
Harald E. Hansen, kystfisker, 8313 Klepstad	(snurrevad)

Skipstekniske konsulenter:

ASA Maritim AS, 8300 Svolvær	tlf. 76 06 85 60
Navatek AS, 6516 Kristiansund N	tlf. 71 58 17 77
Atlantconsult Marine AS, 6500 Kristiansund N	tlf. 71 58 80 42

Utstyrsleverandører:

Delitek AS, Havnegata 7, 8430 Myre	tlf. 76 13 47 00
Borkenes Mek. Verksted AS, Kvæfjord	

Båtbyggere / byggeverft:

Norpower Brødrene Malo AS, 6500 Kristiansund N	
M/K "Gina Marie" av Andøy / Flakstad	
M/K "Helga P" av Porsanger	
Selfa Arctic Trondheim, Selsbakk, 7028 Trondheim	
M/K "Kristian Gerhard" av Nordkapp	
Jakobsen Mek. Verksted AS, 8762 Sleneset, Lurøy	
M/K "Marna" av Øksnes	
Finnvik Båtbyggeri AS, 6674 Kvisvik	
M/K "Havsvalen" av Båtsfjord	

3.1 Sjarkfisker Magne O. Mjånes frå Gulen i Sogn

Kontakt: Magne Ovar Mjånes, 5970 Byrknesøy Tlf. heime 577 82 354

Fartøy: M/K "Laila" SF-88-G – LM 7914 Mobil 977 29 545

Telefonsamtale: Magne O. Mjånes med H. Aasjord, SINTEF FH 2005-08-23

Magne O. Mjånes er medlem av Villfiskforum i Norges Fiskarlag og driver kystfisker med M/K "Laila" (SF-88-G), en 34 fots plastsjark av type Grimsøy etter torskefisk, krabbe og breiflabb.

"Laila" - Fartøydata (SP Shipbase):

Byggeår: 1981 Materiale: Plast

Båtbygger: [Taule Båtbyggeri og Plastfab. A/S](#) Yard no.: 66

Tonnasje: 10 GT (Brt)

Hoveddimensjoner:

Main particulars	Meter	Fot
Lengde o.a.	9.93	32.58
Bredde (mld)	3.18	10.43
Dybde (mld)	1.69	5.54

Kapasiteter (hentet fra "Jono" – 1979):

Type	Description	Measure	Description
Cargo capacity	Hold	5 m3	bulk
Vessel capacity	Diesel Oil	400 l	2 tanker
	Water	150 l	

Hovedmotor:

Totals		Bhp.: 117		Kw.: 87			
Type	Make	No	BHP	KW	RPM	Year	Builder
Main	u	1	117	87	0	1990	

Han og flere i regionen (Ytre Sogn) har drevet med fangst av levende torsk, sei, sild, brisling og makrell, men i dag er det små kvoter på disse fiskeslagene.

Han synes det er meget interessant med levendefangst og litt fôring. Han bruker fiskekar og pumpe på dekk. Det er ikke brønn i denne båten. 300 til 400 liters kar.

- Sirkulasjon med spylepumpe – 1,5''''pumpe – 13.000 liter i timen
- Lagring i små ventemerder: 4 - kantet eller runde
- Mattilsynet må være med – selv om ekstra avgifter kommer inn
- Breiflabb og krabbe – selger krabben på fisketorget i Bergen
- Krabben lagres levende i kasser, min 2 døgn – maks 8 -10 -12 dager

3.2 Kystfisker Tom Tobiassen fra Bø i Vesterålen

Kontakt: Tom Tobiassen, sjarkfisker/reder fra Vinje i Bø
Telefon heime: 762 00 172 mobil: 915 14 187
Telesamtale, mandag 2005-09-05: Halvard Aasjord



Bilde 1 Kystfisker Tom Tobiassen (foto: Fiskeribladet)

Tobiassen har to fartøyer/sjarker, en under og en over 10 meters lengde. Har fartøykvoter på ca. 33 tonn x 2 = 66 tonn rund vekt torsk. I tillegg kommer sei og hyse m.m. Rederiet til Tobiassen sysselsetter 3 mann og de driver i hovedsak med linefiske (kystline).

Den største båten er en Viksundsjark fra 1984, MK "Krusholmen" (N-22-BØ). Båten har en lengde på 10,66 meter (35 fot) og en bredde på 4,0 meter. Lasterommet har et volum på ca. 12 m³, men er ikke oppgradert for bulkføring.



Bilde 2 MK "Krusholmen" (Foto: Arild Engelsen. Skipsfoto.)

Tom Tobiassen var med i det såkalte Stø-prosjektet fra 2004 med praktisk levendefangst i den mindre kystflåten. "Krusholmen" var den eneste båten som fisket torsk med line. Han leverte da til det lokale fiskebruket som var eid av Maxymal, men er nå overtatt av Nerdgård-konsernet på Senja. Levendefangst kom noe i dødvannet i Bø kommune med de nye eierne og driverne.

- Minsteprisen på torsken: kr. 18,50 sløyd vekt
- Levendefanget torsk: kr. 21,50 rund vekt.

Tobiassen har montert en aluminiumstank som står på bunn av lasterom og opp gjennom romluka. Denne tanken har hevbare bunn og er tillaget for bløgging og sløyning av fangsten. Bommen brukes for å heve (løfte) bunnen i tanken med fisk oppi. Dette er den billigste løsningen, ellers må det monteres mer hydrauliske systemer i tanken, enten et hydraulisk stempel eller hydrauliske vinsjer.

Han har brukt samme tank ved levendeføring av linefanget torsk. Har da montert inn en ekstra 2,5 toms hydraulisk pumpe i maskinrommet som skaffer mer vannsirkulasjon til fisken i tanken gjennom et fordelingsrør. Tanken har også en ekstra mellombunn slik at det blir dobbel liggeflate for torsken. Egentlig burde tanken vært lavere og hatt større bunnareal, men til det trengs mer ombygging. Vannbehov for levende torsk: 0,5 liter vann pr. minutt pr. kg fisk. (Kjell Midling)

Tankvolum: Ca. 1,9 m³ og dette skal gi maksimalt 800 kg levende fisk i tanken. (ref. Kjell Midling). 800 kg kan utgjøre 1/3 til 1/2 - del av en dags fangst under linedrift. Tobiassen har ført 400 – 500 kg rundfisk i tanken for overføring til egen ventemerde.

Han har også laget en spesiell håv for å ta fiske opp fra havet og løstaking av fisken fra lina. Torsken er en robust fisk, mens hysa er mer tander og Tobiassen tviler på om det lar seg gjøre å fange denne levende på lina.

Framtid – mulige planer:

Det er neppe aktuelt å oppgradere hele lasterommet som bulkrom i denne 35 fots sjarken, men heller montere to tanker med hevbare bunner av den typen han har i dag.

Han vurderer også nybygg på ca. 40 fot (12,2 meter) og følger med på hva som skjer med evt. innkjøp av mer prisgunstige kystfiskebåter fra Canada. Disse båtene bygges i sandwich med plastet trespant. Dette er meget drektige båter med stor bredde og dybde i riss.

Båten vil da rigges for linefiske, men det er også aktuelt med snurrevad.



Bilde 3 Liten kystfiskebåt bygget i plast på Newfoundland i Canada



Bilde 4 Liten kystfiskebåt – 35 fot – fra Newfoundland i Canada

3.3 Kystfisker Jan Markussen fra Andøy i Nordland

Kystfisker: Jan Markussen, Breivik på Andøy

Rederi: Ørjan AS, Breivik, 8485 Dverberg

Tlf. 76 14 56 40 faks. 76 14 56 53 mobil 901 69 002

Samtale pr. tlf. 11. august 2005 – etter møtet i Villfiskforum i Trondheim



Bilde 5 Den nye kystsjarcken "Gina Marie" – nå solgt til Flakstad i Lofoten

Fisker Jan Markussen er involvert i prosjekt med levendelagring av villfanget torsk med snurrevad. Han hadde tidligere sjarken "Gina Marie" (38 fot og byggeår 2003) som dessverre fikk brann i innredningen og som nå er solgt til en fisker i Lofoten som skal reparere båten selv.

Viktige faktorer og momenter ved føring av levendefangst:

- Sortering av fanget fisk levende etter fangst med snurrevad
- Sette fisken i ventemerd eller ta den om bord på fartøyet
- Holde fisken i livet ved skutesiden og om bord på fartøy
- Nødvendig med ombygging av bulkrom for å kunne føre torsken levende.
- Nødvendig kapasitet på hovedmotoren for å sette inn flere hydrauliske pumper for vannsirkulasjon i lasterom.
- Viktig med minst mulig trim (akter eller forover) under last slik at fisken ikke blir liggende klemt i den ene enden av rommet.
- Markussen ønsker å oppnå en føringseffekt på ca. 300 kg levende torsk per m³ vann, mot i dag ca. 100 kg m³. For et 30 m³ lasterom vil det maksimalt gi 9000 kg levende fangst.
- Markussen har lastet 1500 – 2000 kg levende fisk (torsk) om bord på "Gina Marie" som hadde et lasterom på ca. 15 m³. Dette bør kunne økes til 3000 – 4500 kg levende fisk.
- Stabilitetsforhold ved oppgradering av lasterommet for å føre levende fangst. Behov for ulike fyllingsgrader, og her må stabiliteten sjekkes på nytt (effekt av fri væskeoverflate).
- Beregne nødvendig pumpekapasitet for å få tilstrekkelig vannsirkulasjon for den levende fisken (torsken).

3.4 Bedriftsbesøk ved Nordpower Brødr. Malo AS

Den 19. – 20. oktober 2005 dro Halvard Aasjord og Tord Hanssen til Nordmøre. Her ble Sletta Verft AS, Mjosundet Båtbyggeri AS, Nordpower Brødr. Malo AS, speedsjarken MS "Charlie" og Atlantconsult Marine AS avlagt et besøk.

Hensikten med turen var å skaffe til veie informasjon om fartøybygging, inkludert teknologi og kostnader for oppgradering for levendefisk, samt å opprettholde diverse kontakt med aktører innen fartøybygging og fiskerinæring på Nordmøre.

Hos Norpower Brødrene Malo hadde vi verdifull kontakt med Knut Kristoffersen som gav fartøyforskerne fra Trondheim mye nyttig informasjon om MS "Gina Marie" som har blitt brukt til føring av levendefisk.



Bilde 6 Knut Kristoffersen på sin arbeidsplass ved Norpower Brødrene Malo.

Kristoffersen hadde tro på at levendefisk ville komme mer og mer. Videre vurderer bedriften muligheten angående speedsjark konseptet. Bedriften har levert en del fartøy på 30 fot den siste tiden. Fartøyene er blant annet rigget for teine og line.

Under bygging i hallen var en 35 foter under utrustning som skal leveres til en fisker i Finnmark. Denne båten er arrangert med 3 stk. tette lasterom, et senterrom og to siderom for føring av levende kråkeboller (evt. også levendefanget fisk). Båten vil få montert en 2 toms vannpumpe for sirkulasjon i lasterommene.

3.5 Gina Marie av Andøy /Tina Marie av Flakstad

Besøk hos Norpower Brødrene Malo var primært for å få tilgang på nøkkeldata for storsjarken "Gina Marie" som ble bygget for Jan Markussen. Denne båten var utstyrt for fiske med garn og snurrevad og hadde også opplegg for effektiv fangsbehandling (bløgging og sløyning) samt pumpesystem for føring av levendefisk i lasterom med senterskott. Mye tekniske data og kostnadsdata ble frigitt av tidligere driftssjef (nå pensjonist) Knut Kristoffersen.

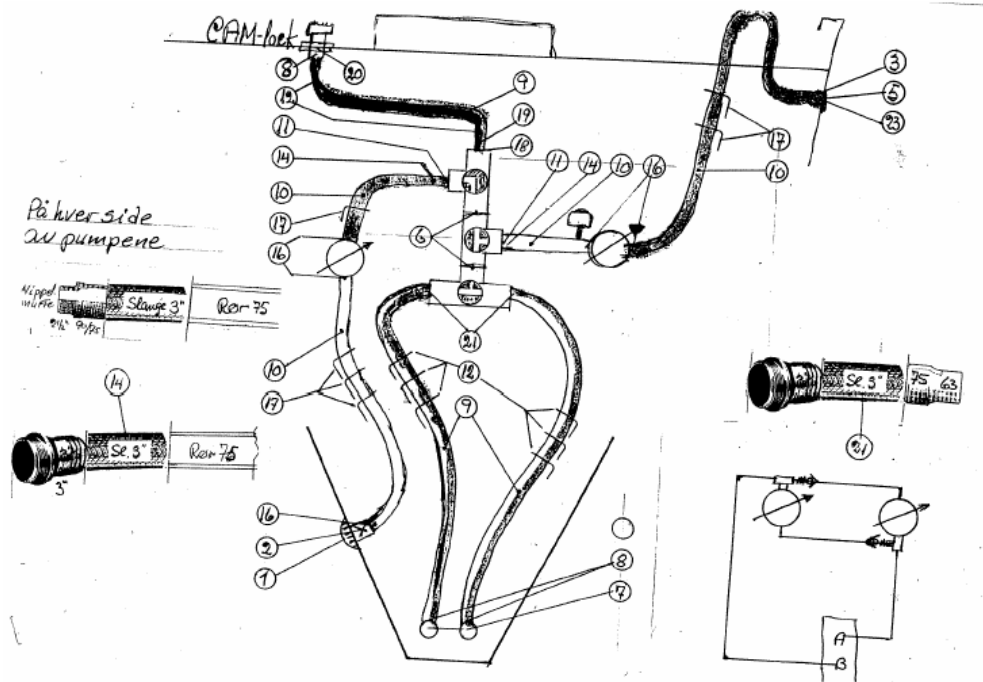
Båten var i utgangspunktet ikke bygget for føring av levendefisk. Den ble utrustet med en pumpe for fylling av lasterommet som hadde tilstrekkelig med kapasitet til å ha vannsirkulasjon under føring av levendefisk.



Bilde 7 Kystsjarken "Gina Marie" av Andøy som nybygg

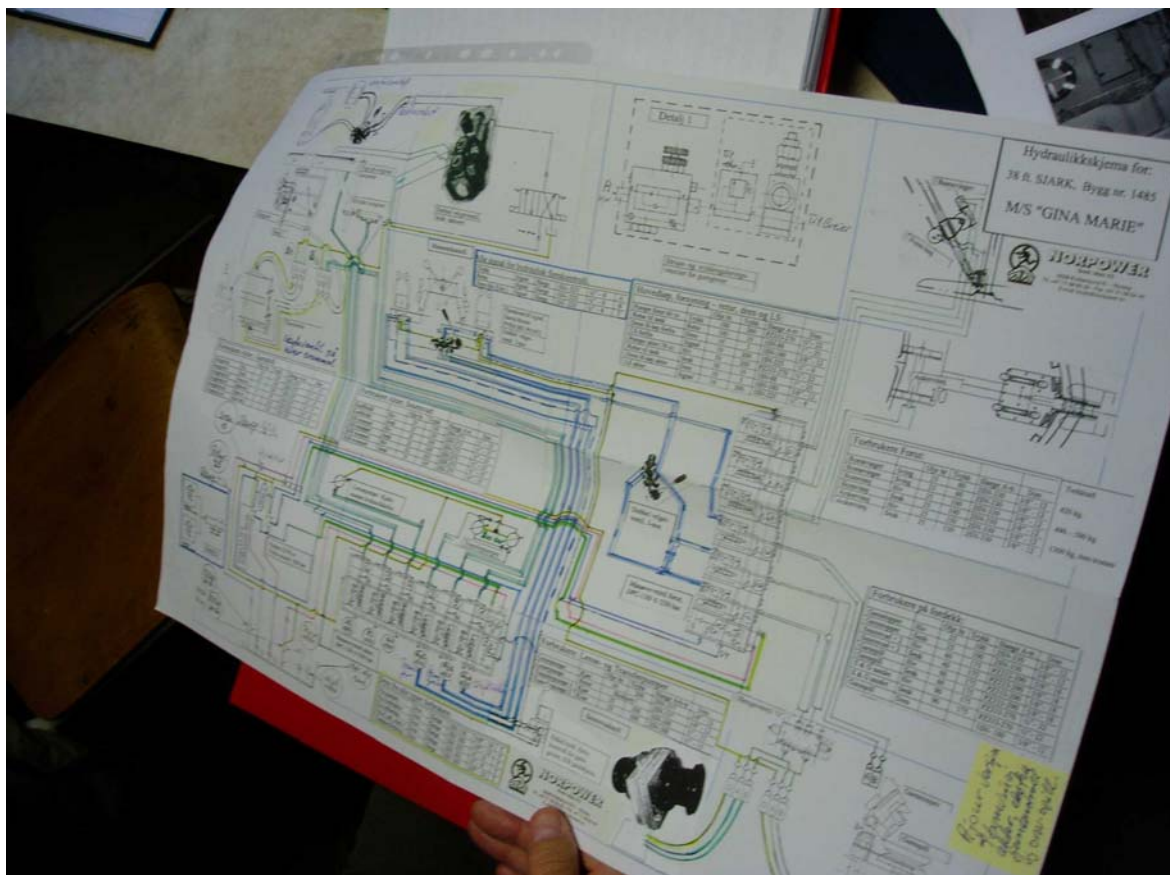
Båten skal kunne tåle å fylle hele lasterommet med sjøvann/fisk. Dette både med hensyn på stabilitet og styrke i skottene. Lasterommet var utstyrt med et demonterbart senterskott. Ved føring av containere var det plass til 14 x 380 liter containere.

Fartøyet er utrustet med 2 x hydraulisk drevne pumpe (Johnson hydrauliske pumper, 3" (toms) impellerpumpe). Kapasitet per pumpe er 600 liter pr. minutt. En pumpe brukes til sirkulasjon i lasterommet. Den andre pumpen brukes til å lense lasterommet. Sirkulasjonspumpen kan alternativt brukes som spylepumpe og sirkulasjon i en blødetank montert i lasteromsåpningen. Denne blødetanken er demonterbar. Prinsippskisse over pumpesystemet er vist på Figur 17



Figur 17 Prinsippskisse for pumpesystem ombord på MS "Gina Marie"

Dersom det ble brukt tannhjulspumpe i stede for impellerpumpe så hadde det vært nok med ei Pumpe for sirkulasjon og lossing. En tannhjulspumpe kan pumpe begge veier. En impellerpumpe kan kun pumpe en vei.



Bilde 8 Skjema over hydraulikkanlegg og pumpesystemer for "Gina Marie"

Hydraulikk-system for Gina Marie:

Fartøyet er utrustet med en 250 liters hydraulikk tank og 2 hydraulikkpumper. En pumpe på 90 cc. (260 bar) og en på 38 cc. (260 bar?)

90 cc. hydraulikkpumpe betjener garn/linespill (60 liter) eller snurrevadvinsj (100 liter). 38 cc. hydraulikkpumpe betjener snurrevadtromler (2x), garngreier eller kraftblokk. 38 cc. pumpen driver også sirkulasjonspumpen.

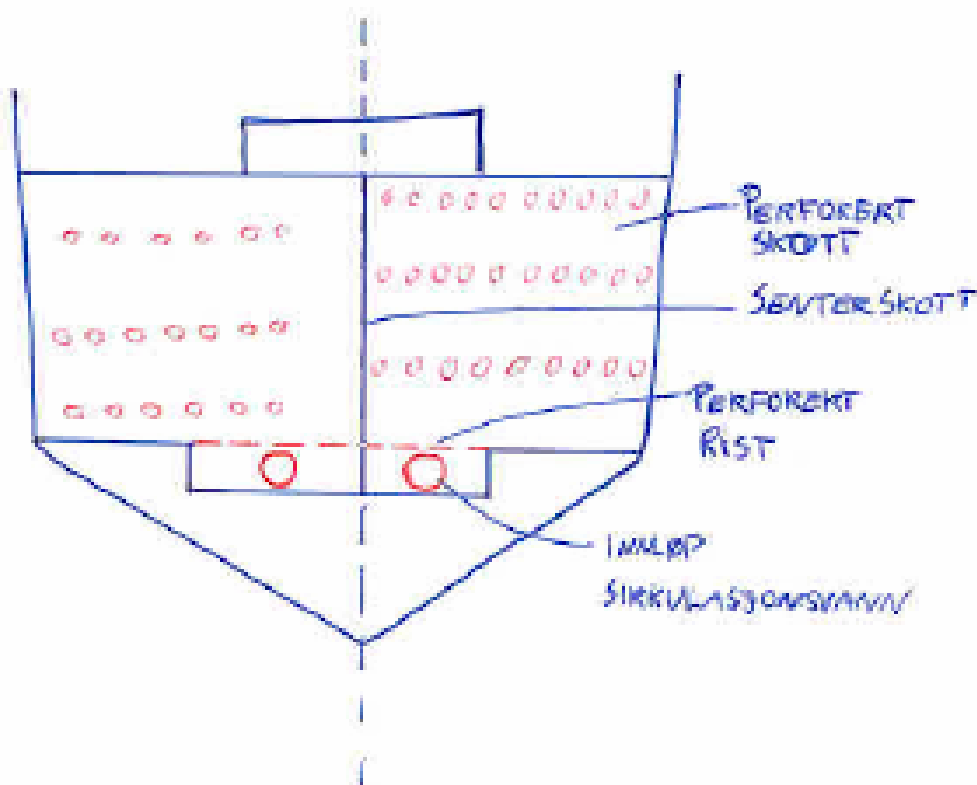
Det er ikke kartlagt hvor vidt båten hadde klart seg med en hydraulikkpumpe dersom den ikke hadde vært utrustet kraftig sirkulasjonspumpe.

Hydraulikkpumpene (90 cc. og 38 cc.) trekker om lag 90 Hk. Motoren yter 250 Hk.

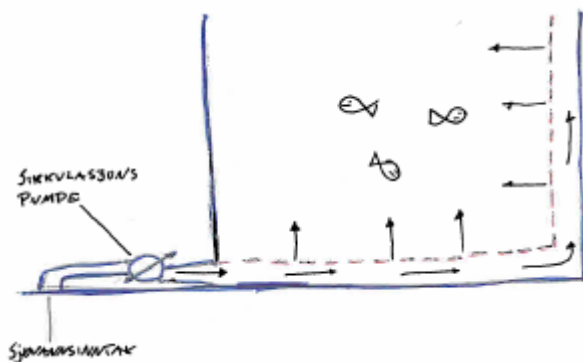
Giret har akkurat nok moment til å drive pumpene. Dette må oppgraderes for å øke pumpekapasiteten.

Lasterom:

Det viste seg at torsken trykket ned mot den perforerte risten i bunnen av tanken. Dette førte til at de valgte å montere et tverrskips skott som vannet kunne strømme igjennom i forkant av lasterommet. Det er ikke avklart om vannet strømmet gjennom risten i bunnen og det perforerte skottet i forkant av tanken eller kun gjennom det perforerte skottet.

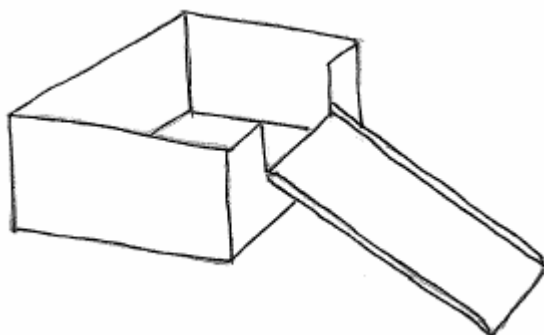


Figur 18 Skisse over lasterommet på Gina Marie.



Figur 19 Skisse over lasterom på Gina Marie

Det ble lagt en not i hvert lasterom for enkelt å kunne losse fisken. Nota ble tørket og fisken rant gjennom en åpning i lukekarmen, via en renne over dekk, gjennom en luke i skanseledning og ned i en merd.



Figur 20 Skisse av lukekarmen på Gina Marie.

Lasterommet er om lag 19 m^3 og har en vanntilførsel på $36 \text{ m}^3/\text{time}$.

- Økning av pumpekapasitet er dyrt.
- Aksialstempel motor gir mindre støy.
- Hydraulikkpumpe er montert i akterkant av gir.
- El. Pumper vil ikke kunne levere så mye vann ved så lave spenninger.

3.6 Nybygg 35 fot under utrustning ved Nordpower Brødr. Malo AS

I byggehallen hos Norpower Brødr. Malo AS i Kristiansund stod i oktober05 en 35 fots malosjark for ferdigstilling. Denne båten som fikk navnet "Helga P" skulle leveres til et kystrederi i Porsanger i Finnmark. Båten var arrangert med 3 stk. tette lasterom, et senterrom og to siderom for føring av levende fisk, levende kongekrabber, kråkeboller og/eller kongesnegler. Båten fikk montert en 2 toms vannpumpe for sirkulasjon i lasterommene.

Videre blir denne type malosjarker nå tilbudt utrustet med sløyelinje på dekk, bestående av bl.a. skyllekar, sløyebinge med hevbar bunn, samt stasjoner for sortering av slo, rogn, lever og melke. I tillegg kommer tre separate lasterom (tanker) for oppbevaring av fangsten i containere, bulk eller som levende.

Kostnadsoverslag for 35 fots nybygg (innhentet fra båtbygger):

Pris på 35 fot malosjark totalpris	Kr. 2.185.000,-
÷ pris standard utrustet "Malosjark" <u>1.938.000,-</u>	
Kostnader, nyskapning (fangstbehandling og levendefisk)	kr. 247.000,-
	=====



Bilde 9 Ny 35 fots Malosjark for Porsanger under ferdigstilling i byggehall okt. 2005



Bilde 10 "Malosjarken" bygges med 3 separate rom for føring av kråkeboller i sjøvann



Bilde 11 Malo 35 fot - montering av diverse rør og pumpesystem fra maskinrom til lasterom

3.7 Kystfiskebåter fra Selfa Arctic Trondheim

Selfa Arctic har grunnleggende hydrostatikk og stabilitetsdata for alle sine kystfiskebåter, også de under 35 fot, selv om det ikke er et myndighetskrav. Krengeprøve blir ikke utført på båter under 35 fot, og derved mangler disse endelige stabilitetsdata, slik det finnes om bord på 40 fotingene.

Selfa Arctic Trondheim bygger nå sine kyst- og speedsjarker med større bredde, dvs. økt bredden fra 3,65 til 4,06 meter (på fenderlist). De nye kystsarkene (deplasementsbåter) vil derved kunne ta mer last på dekk, anslagsvis 2 - 2,5 tonn. Se oversikt i påfølgende tabell over noen nøkkeldata.

Tabell 3 Oversikt over noen nøkkeldata for de nye Selfa kystsjarker og speedsjarker

Fartøynavn – fiskerimerke	Lengde	Bredde	Lasterom	H-motor	Marsjfart	Oljeforbruk
”Hagtind” N-84-B	35 fot	3,65 m		175 Hk	9 knop	17 l/time
”Sandøyjenta” AA-3-T	35 fot	4,06 m	12 m ³	154 Hk	8,5 knop	15 l/time
”Sjørosa” N-55-RT	35 fot	4,06 m	9 m ³	500 Hk	15 knop	60 l/time
”Kristian Gerhard” F1NK	40 fot	4,06 m	18 m ³	250 Hk	8,5 knop	20 l/time?
”Arnulvson” N-50-V	40 fot	4,06 m	14 m ³	550 Hk	20 knop	72 l/time

3.8 Kystsjarcken M/K ”Kristian Gerhard” – LK 8960 av Nordkapp

Den nye 40 fots Selfa Kystsjarcken, M/K ”Kristian Gerhard”, ble levert til fisker Svein H. Trondal fra Nordkapp i aug.05. Båten er 12,22 meter lang og 4,06 meter brei og skal kunne tåle ei samlet dekkslast på ca. 3 tonn. Ca. 2200 kg fast ballast er lagt i kjølen på denne deplasementsbåten, samt at den har justerbar vannballast i to sidertanker á 1000 liter og en fortank på 850 liter. Videre finnes full stabilitetsdokumentasjon inkludert krengeprøve etter Nordisk Båtstandard for fiskefartøy under 15 meter, og med endelig godkjenning fra Sjøfartsdirektoratet. En Scania hovedmotor på 250 Hk gir en marsjfart på 8.5 knop og en toppfart på 10 knop. Trondal ønsket ikke å bygge hurtiggående Selfa Speedsjark, bl.a. på grunn av frykt for høyere drivstoffkostnader og usikkerhet til oppførsel og sjøegenskaper for en mer hurtiggående kystfiskebåt i de havområder der han driver fiske.



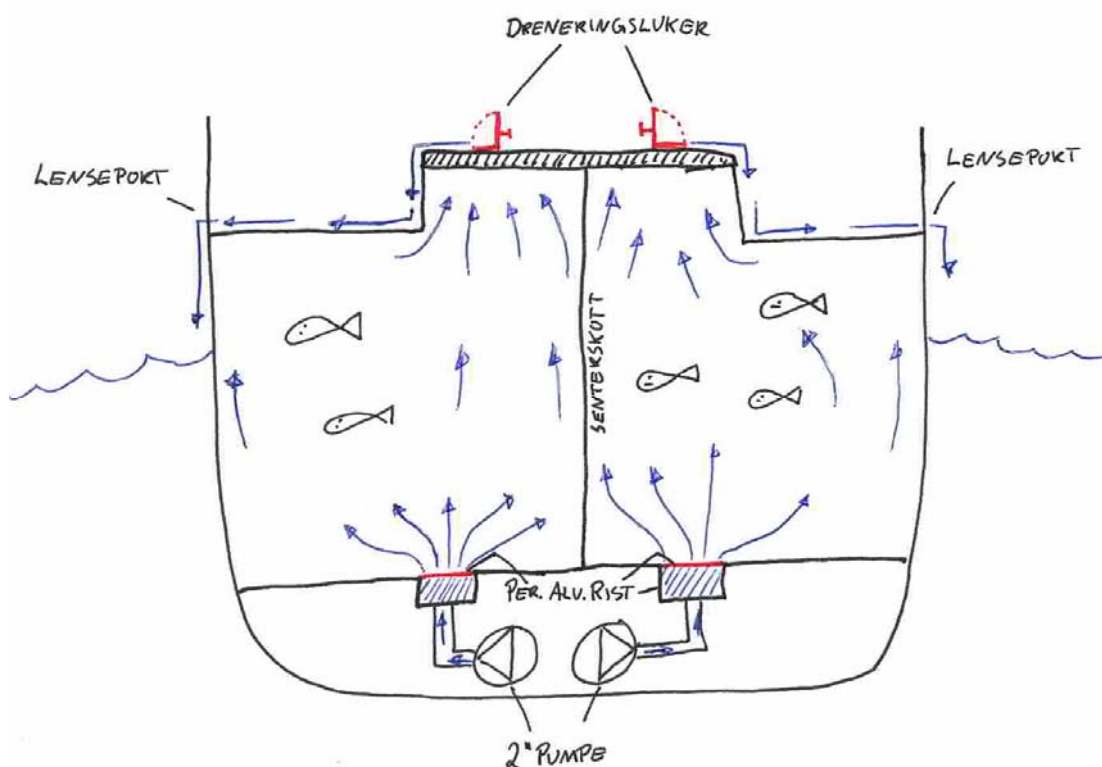
Bilde 12 Den nye kystsjarcken ”Kristian Gerhard” på prøvetur utfor Trondheim.

Dette 40 fots fartøyer skal drive kystfiske med garn, kystline og krabbeteiner. Ved teinefiske brukes 30 stk. sammenleggbare teiner som stues sammen på dekk. Lasterom er senterdelt med et vanntett skott og rommer totalt ca. 16 m³. Båten er altså godkjent for å føre levende fangst i to vannfylte lasterom, samt ordinær fangst og krabber i containere eller kasser i lasterom (tørrom).

Torsk og hyse skal kunne føres levende i dette fartøyet. Oppgraderingen av nybygget også for levende fangst ble på 200 000 NOK i følge reder. Dette inkluderer en todeling av lasterom med et senterdelt skott, samt montering av 2 stk. sjøvannspumper for å sirkulere vannet i rommene. Det er en pumpe for hvert lasterom, hver med en kapasitet på 400 – 500 liter sjøvann per minutt (2 tommer pumper). Disse pumpene pumper sjøvann inn nederst i tanken, og for å sikre riktig fordeling av det friske vannet er det montert perforerte aluminiumsriser i bunnen av lasterommene.

Trondal satser på å drive med levendeføring av fangst på våren og sommeren under kystlinefiske. Han ser også for seg å bruke teiner til fangsting av fisk for levendefangst, men dette er ikke et konkret prosjekt. Fisken skal taes om bord på ordinært vis og hektes av kroken så skånsomt som mulig, før den føres direkte ned i lasterommet via et enkelt rennesystem.

I Nordvågen, hvor Trondal har tenkt å levere fangsten, finnes et opplegg for å leie torskemerder. Fiskeren eier fisken fra den er fisket til den selges til det lokale fiskemottaket. Fisken skal håves fra lasterommet i båten til merden. Fiskeren håper å få en krone ekstra per kg fisk som følge av levendelagring av hysa og torsk.



Figur 21 Skisse som viser prinsippet for vannstrømming i lasterommet ved føring av levendefangst. I tillegg er det tiltenkt at en ekstra pumpe skal lage sirkulasjon i rommet ved behov. Denne pumpen er ikke tegnet inn.

3.9 Linehaleren (fiskeheisen) fra Delitek/Borkenes Mekaniske Verksted (BMV)

Dette er en omtale av den såkalte "linehaler" for mekanisk avangling og skånsom inntak av linefanget fisk.

Industrikontakter:

- | | |
|---|------------------|
| 1. Delitek AS, Havnegata 7, N-8430 Myre, Norway | Tlf. 76 13 47 00 |
| 2. Borkenes Mek Verksted AS, N-9475 Borkenes | Tlf. 77 02 28 50 |

3.9.1 Kontakt med systemutvikler Delitek AS

Delitek AS har utviklet en såkalt automatisk "linehaler" som de også har fått patent på. Borkenes Mek Verksted (BMV) har retten til å produsere disse systemene for Delitek AS

For kystflåten leveres systemet i to ulike varianter:

- DT 35 for linesjarker i gruppen 35 – 40 fot, pris: NOK 255.000,- + mva
- DT 60 for kystlinebåter i gruppen 50 – 60 fot, pris NOK 300.000,- + mva

Delitek AS har kjørt en kampanje med NOK 30.000,- i avslag for et DT35-system (okt.05).

Kystfartøyer som har fått eller skal montere linehaleren fra Delitek /BMV:

- | | | |
|---------------------------|---|------------------------------------|
| 1. M/K "HELLA" N-98-Ø | - | Ivar Johanessen, 8430 Myre |
| 2. M/K "BRUTUS" N-155-Ø | - | Harald Bye, 8430 Myre |
| 3. M/K "RUBIN" F-1-BD | - | John-Roger Eriksen, 9990 Båtsfjord |
| 4. M/K "HAVSVALEN" F-8-BD | - | Øyvind H. Bolle, 9990 Båtsfjord |
| 5. M/K "ARNULVSON" N-50-V | - | Ulf Dahlberg, 8310 Kabelvåg |

Kystlinebåter som har utprøvd linehaleren i forbindelse med levendefiskprosjekt 2004/05:

- | | | |
|---------------------------|---|----------------------------|
| M/K "BRATTHOLMEN" N-65-Ø | - | Ola Henrik Brun, 8430 Myre |
| M/K "GISLØYVÆRING" N-56-Ø | - | Tore Fredriksen, 8430 Myre |

Større banklinebåter:

- | | | |
|-------------------------------|---|---|
| M/S "GEIR" M-123-H av Ålesund | - | H.P. Holmeseth AS, Grytastarnda, 6265 Vatne |
| M/S "LORAN" M-12-G av Ålesund | - | K/S Loran v/Per M. Aarseth, 6055 Godøya |

M/S "Geir" har fått innmontert en stor fiskeheis fra Borkenes Mek. Verksted. Denne ble montert inne i dragerbrønner da fartøyet stod i dokk ved Fiskerstrand Verft i slutten av mai 2005. Daglig leder ved BMV har også vært ute på linefiske med "Geir" for å følge opp prototyp heisesystem.

M/S "Loran" har også en stor (prototyp) fiskeheis til utprøving og denne skal etter hvert bygges inn i skroget under/i tilknytning til dragerluka. Dette skal gjøres ved byggeverftet Solstrand AS.

De store linebåtene regner i følge Asbjørn Larsen med å få et forbedret filetutbytte på ca. 5 %, og dette utgjør hele NOK 450.000,- på 300 tonn produsert filet, samt at de kan spare en mann (fast plassert) ved linekorten, forutsatt at dette heisesystemet kommer til å fungere etter hensikten.

3.9.2 Erfaringsinnhenting fra to 40 fots kystlinebåter

Etter kontakt med og uttalelse fra skipperne på de to fartøyene som var med i prøveprosjektet, ble det tatt kontakt med de to fiskerne/skipperne på Myre som selv har investert i Delitek sin linehaler:

- M/K "HELLA" N-98-Ø - Ivar Johannessen, Moloveien 12, 8430 Myre
- M/K "BRUTUS" N-155-Ø - Harald Bye, Ekranveien 15, 8430 Myre

Kontakt med linefisker Ivar Johannessen (65 år) onsdag 28. des05 som eier og driver linebåten M/K "Hella" av Øksnes, en forlenget (35 fots) aluminiumssjark på 43 fots lengde. Han kjøpte sin prototyp Delitek sin linehaler (fiskeheis) i 2005 og betalte da NOK 60.000,- (eks. Mva). Denne heisen har han bare brukt på linefiske etter blåkkeveita på høsten 2005, og systemet er ikke om bord nå når han skal fiske etter stor torsk og sei (5-8 kg) på vinterfisket utfor Øksnes. Dette fordi den store fisken (sei og torsk med lever og rogn) kan bli skadet i fiskekjøttet og blir derved betydelig kvalitetsforringet. Ellers var Ivar Johannessen noe kritisk til at linehaleren måtte sendes mange mil til BMV i Kvæfjord for reparasjon eller ombygging, i stedet for at dette gjøres lokalt på Myre.

Telefonkontakt med linefisker Harald Bye (45 år) fra Myre torsdag 29. desember 2005. Harald har anskaffet og montert linehaleren (fiskeheisen) for utprøving på blåkkeveita i mai 2004, og har seinere brukt systemet på hyselina på kysten av Øst-Finnmark høsten 2004. Han sier at systemet er velegnet for fiske med vanlig botnline både etter blåkkeveite og hysa, men mindre brukbart når det fiskes med stolpeline, dvs. med fløyt og søkke (stein pr. 20 krok). Dette fordi fløyt og søkke ikke går gjennom avangleren og det blir for mye stopp og tidsheft under dragingen. Derimot mener han at "fiskeheisen" bør være velegnet på fløytline etter hysa på Finnmarkskysten om sommeren.

Harald driver linefiske alene på sin 40 fots store aluminiumssjark og han sløyer fisken underveis under draging (d.v.s. direktesløyning) når fiskeheisen er i bruk. Derved kan han gå på land og levere den ferdig sløyde fangsten direkte på fiskebruket uten å måtte bruke ekstra sløyetid på land. Merprisen på 50 øre på linefanget fisk uten høttskader ble tatt bort igjen, men likevel ser han den store nytten av "heisen" ved at den er arbeidsbesparende da det ikke er behov for en fast mann ved linekorten og derved velegnet på båter som "Brutus" og "Hella" med en eller to manns besetning.

Han kjøpte maskin nr. 2 fra Delitek AS / BMV og har derved hatt mange bilturer til Borkenes for reparasjon/ombygging av systemet, og dette har kostet en del både i reiser og tapt fisketid/fangst.

Derved beviser han at systemet ikke var ferdig utviklet og godt nok utprøvd, og at det stadig er behov for visse forbedringer. Likevel mener han at lineheisen passer godt på båter som "Brutus" og "Hella", fordi det bare er en eller to mann om bord og båtene ruller (lemper) ikke så mye som kanskje andre større kystbåter gjør. Dette er altså båter bygget med knekkspant og seinere forlenget og som oppfører seg fint i sjøen (mye strømsjø og småbåra) utfor Vesterålen.

Linehaleren eller "Myreheisen" er ikke om bord i dag, verken på "Brutus" eller "Hella" etter de siste runder til Borkenes for ombygging eller reparasjon. Bl.a. har de to båtene fått påmontert gummi på medbringerne for å unngå for mye skader på fisken som heises om bord. Videre bør nye maskiner bygges noe breiere for å kunne håndtere større fisk (7-8 kilos fisk).

Bye er samlet sett meget positiv til Myreheisen, som han mener er både arbeidsbesparende ved at den faste kortmannen kan sløyfes og ved at fisken kan direktesløyves under linedraging. Dragingen går litt langsommere enn uten en slik fiskeheis, men samlet sett blir fiskerens arbeidsdag kortere ved at sløyningen på land bortfaller.

3.9.3 Kontakt med Borkenes Mek. Verksted AS

Kontakt med BMV 2005-12-30: Jan Are Gudbrandsen, daglig leder for BMV. Han forteller at BMV har stått for utvikling, design og produksjon av linehaleren (Myreheisen), og har levert gratis ut de første prototyp heisene til fiskerne i Øksnes, som var med på et prøveprosjekt med dette nye drage-/heisesystemet. Videre forteller han at BMV også bygger og leverer bløggebinger med hevbare bunner som blir tilsluttet fiskeheisene (på samme hydraulikk- og styresystem).

Han stadfester også en del av det de andre kontaktene (fiskerne) tidligere har fortalt, men mener at enkelte fiskere er lite villige til å tenke nytt når det gjelder måten å drive linefisket på, og derved blir de ganske fort negative til å ta i bruk ny type utstyr/teknologi som skal forenkle og forbedre driftsopplegget bl.a. på kystlinefisket. Bl.a. er kan det være vanskelig å omorganisere på vante arbeidsoperasjoner om bord, og ikke minst redusere bemanningen når et nytt system kan overta en arbeidskrevende operasjon som for eksempel kortmannens jobb tradisjonelt er.

3.10 Kystfiskebåten M/K "Havsvalen" av Båtsfjord

Etter tips om at M/K "Havsvalen", en 43 fots kystfiskebåt fra Båtsfjord, hadde bestilt fiskeheis fra Delitek AS / Borkenes Mek. Verksted AS, ble skipper Øyvind H. Bolle kontaktet i oktober 2005 angående hans videre planer. Det ble videre tatt kontakt med båtbygger og skipskonsulent på Nordmøre, samt en kort kontakt med fiskebruket i Båtsfjord, se påfølgende oversikt:

Diverse kontakter i forbindelse med kystfiskebåten "Havsvalen" – LK4798:

1. Øyvind Halvard Bolle, skipper M/K "Havsvalen" av Båtsfjord
2. Asbjørn Larsen, daglig leder Delitek AS, Havnegt. 7, 8430 Myre
3. Jan Are Gulbrandsen, dagl., Borkenes Mek Verksted AS, 9475 Borkenes
4. North Cape Marine AS, Nedre Holmen 18, 9990 Båtsfjord
5. Peder Korsnes, båtbygger Finnvik Båtbyggeri AS, 6674 Kvisvik
6. Rolf Hansen, skipskonsulent Navatek AS, Dalegate 71, 6516 Kr.sund N

Ny kontakt med Øyvind H. Bolle ble foretatt i romjula 2005 og han kunne da foretelle at linehaler type DT60 var montert i midten av oktober og at de hadde fisket 50 tonn fram til jul med dette systemet i bruk. Linehaleren (fiskeheisen) fungerer rimelig godt, også på større fisk, men BMV skal skifte til nye skovler i hardplast. Fordeler med Delitek-systemet er i følge skipper at de oppnår bedre kvalitet på linefisken (enn med høtt) og etter hvert vil dette forhåpentligvis gi bedre fiskepris. Videre har dette heissystemet en betydelig positiv helsemessig effekt for kortmannen som unngår de ensidige og belastende arbeidsoperasjoner og derved reduseres de typiske muskel- og seneskader.

Bolle er interessert i å gå videre for å kunne ta en del av linefisken (1000 – 1500 kg) levende til lands, men må da foreta noen flere oppgraderinger på sitt fartøy, bl.a. bygge om hele lasterommet (20 m³) for levendefisk eller bygge en lastetank (5 - 8 m³) som settes ned i deler av lasterommet. Videre må det legges rister i bunn av og midt i lasterom eller lastetank samt monteres to nye sirkulasjonspumper. Det er også mulig å bygge inn en fiskeheis i lasterom/-tank etter samme prinsipp som BMV's Fiskevasker med transportør. Samlede antatte investeringer er satt opp i andre kolonne i Tabell 6 for dette 43 fots linefartøyet, samt for en mindre linesjark på 34 - 35 fot. For "Havsvalen" på 43 fot er de anslåtte investeringer kommet opp i ca. NOK 500.000, hvor linehaleren type DT60 fra Delitek utgjør NOK 235.000,- eller nesten ½ -parten av investeringen. Denne siste investeringen har Bolle allerede tatt.

3.11 Kystfiskebåten M/K ”Marna” N-86-Ø av Øksnes

Om muligheter for oppgardering av 40 fots line-/garnfartøy for snurrevad og levedefisk

Kontakt: Kurt Karlsen, fisker/båteier, Strengelvåg, 8430 Myre

Hensikten med denne kontakten har vært å innhente data av relevans for evt. oppgradering av et eksisterende 40 fots kystfiskefartøy for snurrevadrift samt fangsting og føring av levedefisk.



Bilde 13 Kystfiskebåten ”Marna” av Øksnes i Bodø havn, september 2005

Brukerkontakter i forbindelse med M/K ”Marna” – LK 5040:

1. Kurt Karlsen, fisker/båteier, M/K ”Marna” N-86-Ø
2. Kjell Midling, seniorforsker, Fiskeriforskning, Tromsø
3. Bjørnar Isaksen, seniorforsker, Havforskningen i Bergen
4. Roy Jakobsen, daglig leder, Jakobsen Mek Verksted AS, 8762 Sleneset
5. Arne Albertsen, skipskonsulent, ASA Maritim AS, 8300 Svolvær
6. Per Hovde, daglig leder, Brødrene Hovde AS, Henningsvær
7. Leif Magne Kaalaas, konstruksjonsleder, Marine Aluminium AS, Karmøy
8. Jan Are Gudbrandsen, daglig leder, Borkenes Mek. Verksted AS (BMV)

Kontakt med Bjørnar Isaksen 3. jan 06 som kunne fortelle litt om hans noe begrensede medvirkning i levedefiskprosjektet som ble kjørt av Kjell Midling i Stø i Vesterålen. Bjørnar hadde kun vært ute med Jan Markussen på ”Gina Marie” utfor Andenes og fanget 2500 kg levende torsk med snurrevad. Denne fisken ble så ført levende til Stø i Øksnes. Derfor noe begrensede data om bruk av snurrevad og håndtering av levende fisk på mindre kystfiskebåt.



Bilde 14 Nedgang til lasterom med leder akter mot maskinromsskott



Bilde 15 Lasterommet på "Marna" sett akterover mot SB side og akterskott

3.11.1 Oppgradering av M/K "Marna" for levendefisk

Det er i samarbeid med båteier Kurt Karlsen foretatt en første gjennomgang og vurdering av muligheter og behov for oppgradering av hans innkjøpte 40 fots fiskebåt med byggeår 1993 som i dag er rigget for fiske med garn og kystnot, se spesifisert oppstilling i 9 ulike punkter:

1. Oppgradering av 40 fots fartøy for fiske/fangst med snurrevad.
Hydraulisk utstyr + snurrevad nøter (nytt utstyr): NOK 300. – 400.000,-
2. Ombygging av lasterom med ett senterrom og to sidetanker.
Nødvendig romvolum: 8 - 10 m³ – for maks. utnyttelse av 2 – 3 tonn fangst.
Levendefisk: 100 - 200 kg/m³ - opp til 300 kg/m³ med 2 etasjer i tanken.
Truncktank over dekkshøyde – må omarbeide romluke arrangement.
3. Mulig nødvendig med oppgradering av garnering og tverrskott for større vanntrykk i lasterom.
Har sjekket med båtbygger som sier at garneringen er trykkprøvd og at tverrskottene bør være godt nok dimensjonert for å tåle trykket ved vannfylling av lasterommet.
4. Bunnrist i senterrom og mellomrist midt oppe i senterrom eller lastetank.
Kontakt med Marine Aluminium Karmøy.
5. Sirkulasjonspumper for levendefisk – 2 stk. nye 2,5`` pumper.
6. Lerretspose i snurrevadsekk for skånsom behandling av fisken.
7. Inntaksbinge – bygging inn i levendefisk tank i deler av lasterommet.
Fartøyet er i dag godkjent for 17 tonn fiskelast i kasser i lasterom (bulkrom).
Integrert del av levende fisk tanken, dvs. kombinert med fisk som skal sløyes.
8. Sorteringsbinge for på dekk for utsortering av levendefisk (se inntaksbingen).
Se på en kombinasjon av inntak, sortering og lagring av levendefisk.
9. Fiskeheis for skånsom opptak/transport av levende fisk fra lastrom eller lastetank.
BMV Fiskevasker med transportør anbefales av Borkenes Mek. Verksted AS. Salgspris ca. NOK 70.000,- (eks. mva) med el. eller hydraulisk motor. Montering ned i lasterom med noe hydraulikk kommer i tillegg, anslagsvis NOK 20.000,-. Samlet kostnad: NOK 90.000,-
10. Hovedmotor: Ny hovedmotor for økning av effekt – ikke aktuell pr i dag i følge båteier.
Hovedmotor: 218 Hk om bord på "Marna" – ikke behov for større i følge eier.
11. Stabilitetsforhold: Nye stabilitetsberegninger inkl. ny krengeprøve med mulig godkjenning for snurrevad og opplegg for føring av levende fangst. (Kontakt med skipskonsulent). Pris for oppdatering med ny krengeprøve og nye beregninger avhenger av hva som finnes av tidligere underlag. Dersom basisdata for fartøyet finnes, vil prisen komme på NOK 10.000 - 12.000,- Dersom det må gjøres helt nye beregninger vil nok prisen øke til ca. NOK 20.000 - 25.000.
12. Ny hydraulisk dekkskrane på 4 – 5 tonnmeter for snurrevad og levende fisk.
Pris anslagsvis NOK 50.000,-.

Samlede investeringer med 9 stk. ulike systemer eller komponenter, hvorav oppgradering for snurrevaddrift inngår, er anslått til ligge mellom NOK 600. – 800.000,-, se oppstilling i Tabell 4. Av dette utgjør snurrevadutrustningen, redskaper inkludert (pkt. 1 og 9) ca. ½-parten (50 %).

Tabell 4 Anslåtte investeringer ved oppgradering for snurrevad og levende fangst.

	<i>Oppgraderinger for fiske med snurrevad og levende fangst – nytt utstyr om bord på 40 fots kystfiskebåt</i>	<i>Minimum kostnader (eks. mva)</i>	<i>Maksimum kostnader (eks. mva)</i>
1.	Oppgradering for snurrevadrift – vinsjer, tromler, mer hydraulikkopplegg	250.000	340.000
2.	Ombygging av deler av lasterom med en sentertank for levendefisk, ca. 8 m ³	25.000	40.000
3.	Bunnrist og hevbar mellomrist i rom for levende fisk – bygging og montering	25.000	40.000
4.	Sirkulasjonspumper – 2 stk á 2,5” med slanger for vannstrøm for levendefisk	30.000	45.000
5.	Kombinert sorterings-, bløgge- og sløyebinge for bruk ved snurrevadrift	25.000	35.000
6.	BMV fiskeheis med vertikal transportør montert i ned i bunnen av lasterom og opp over dekk ved siden av romluke	80.000	90.000
6.	Nytt hydraulisk kraftuttak på giret med dobbel tannhjuls-pumpe 64/34 ccm, 90 liter hydraulikk tank og oljekjøler	60.000	75.000
7.	Ny hydraulisk dekkskrane for bruk under snurrevadrift, kan også kjøpe brukt, men overhelt krane.	35.000	45.000
8.	Nye stabilitetsberegninger inkludert ny krengeprøve ved snurrevad og levendefisk om bord	15.000	25.000
9.	Snurrevadredskap: 2 stk. nøter og 2x5 stk. kveiler á 28 mm snurrevad tau	55.000	65.000
	Sum anslåtte investeringer for oppgradering til fiske med snurrevad og muligheter for levende fangst om bord	600.000	800.000

Ad. Pkt. 4: Kurt Karlsen sier han har ei 40 cm³ pumpe og trenger ikke økt kapasitet utover dette.

Nå er det nok mulig å kjøpe en del brukt utstyr for snurrevadriften og derved komme betydelig ned i pris på disse to postene. For øvrig blir det da snakk om investeringer på 300 - 400.000 kroner for å få til et opplegg for handtering av levende fanget fisk om bord på dette fartøyet bygget i aluminium.

For øvrig er det viktig å gjennomgå fartøyets stabilitet før en slik oppgradering bli gjennomført.

Fartøysikkerhet/fartøystabilitet:

Det er mulig at et kystfiskefartøy i denne gruppen (Loa x Bmld x Dmld) kan få visse problemer med å oppfylle gjeldende stabilitetskrav (Nordisk Båtstandard) ved en oppgradering med relativt tungt snurrevadutstyr på hoveddekk, samt diverse utstyr for fangstbehandling også på hoveddekk og lasterom/lastetank med delvis eller hel vannfylling.

Snurrevadutstyret vil fort komme opp i 2500 – 3000 kg med vinsj, tromler, nøter og snurrevadtau. Denne båttypen har relativt liten bredde (4,10 meter), liten dybde i riss (1,95 meter) og liten oppdrift (lukket volum) overvanns midtskips og akterut (på styrbord), noe som medfører at stabilitetskravene (arealkravene) ved store krengetninger kan bli vanskelig å oppfylle. Da hjelper det ikke å legge inn mer ballast, noe som gir mindre fribord. Båten må nok gå med vannballast, d.v.s. med helt eller delvis fylt senterrom (lastetank) under snurrevadfiske, og derved kan neppe hele lastekapasiteten på 17 tonn i lasterom utnyttes fullt ut på grunn av mye utstyr på dekk.

3.12 Kystfiskebåten M/K ”Hartho” N-246-V av Svolvær

Fartøybesøk ble foretatt 18. sept.05 om bord på den 40 fots store kystfiskebåten M/K ”Hartho” – LK4773 av Svolvær som eies og drives av Harald E. Hansen fra Lyngvær i Vågan kommune. Harald ønsker å kunne lagre levende fisk (torsk og hyse m.m.) i perioder for derved å oppnå bedre salgspris. Han har også ønske om å prøve med levende fangst av flyndre på snurrevad.

3.12.1 Diverse brukerinformasjon om levendefisk i Lofoten

Her omtales noen nyttige kontakter i Vågan kommune og Lofot-regionen forøvrig, det være seg fiskekjøpere, verksteder eller konsulenter som kan bli involvert ved en videre satsing på levende fangst av torskefisk i regionen.

Aktuelle fiskebruk for mottak av levende fanget fisk i Vågan:

- L. Bergs Sønner AS, 8301 Svolvær
- Falck AS i Svolvær, 8301 Svolvær
- Stamsund Fisk AS, 8313 Kleppstad (mottaksstasjon, hovedanlegg i Stamsund)
- Hopen Fisk & Sild AS, 8310 Kabelvåg. Heimeside: <http://www.hopenfisk.no/>

Diverse fiskerinformasjon:

- Blanktorsk betales opp til kr. 26 – 27 pr. kg i forhold til 16 – 18 kr/kg (minstepris).
- Bufferlagring med eller uten oppføring, bl.a. for å kvitte seg med åte.
- Ikke pålegge seg unødvendige kostnader ved fangst av levende fisk.
- Viktig å sjekke gammel lærdom, også behov for noe systematisering.

Harald har også en båt som han ønsker å forlenge noe (75 cm) på hekken, men den må ligge like under lengdegrensa på 13 meter på grunn av at han driver notfiske etter makrell. M/K ”Hartho” er forøvrig en meget drektig båt med stor bredde og stor dybde i riss, og med hele 35 m³ lasterom.

- Lasterom med senterskott (todelt), sum 35 m³ – har ført 27 tonn sild
- Containere i lasterom: har hatt 6 tusen kg sløyd hyse i containere

Har altså todelt lasterom, men ønsker en treromløsning, d.v.s. to siderom (bulkrom) for pelagisk fisk og et stort midtrom for bl.a. føring av levende fisk. Han tenker seg følgende opplegg:

1. Fiske av torsk, hyse og flyndre med snurrevad
2. Inntak av fangsten levende (bruk av lerretssekk)
3. Sortering av fangsten på dekk (eget kar)
4. Sløying av fangst (d.v.s. deler av fangsten)
5. Den levende fisken slippes i midtrommet
6. Sirkulasjonspumper og bedre sirkulasjonssystem
7. Kan også ha noe levende fisk i siderommene
8. Mellomgulv i senterrom – må finne ei teknisk løsning (aluminium eller plast)

Harald E. Hansen og M/K ”Hartho” har mange ganger fanget ulike typer fisk med snurrevad som er blitt tatt levende på land både til Lofilab AS på Leknes og til Lofotakvariet AS i Kabelvåg.

3.12.2 Verksteder med kompetanse på oppgradering for levendefisk.

Harald E. Hansen nevner flere verkstedsbedrifter i Lofoten som har kompetanse på bl.a. utrustning og oppgardering av kystfiskefartøy. Han anbefaler kontakt med følgende verksteder (skipsverft og utstyrproducenter) i Svolvær, Henningsvær, Kabelvåg og Ballstad:

1. O. Marhaug Slip og Mek. Verksted AS, 8300 Svolvær
2. Skarvik AS, 8300 Svolvær (mellomstort skipsverft med to avdelinger)
3. Lofoten Sveiseindustri AS, 8300 Svolvær
4. Nogva Svolvær AS, 8305 Svolvær (datterbedrift av Nogva Motorfabrikk AS)
5. Brødrene Hovde AS, 8312 Henningsvær
6. Ballstad Slip AS, 8373 Ballstad (Vestvågøy)
7. Lorentzen Hydr. og Mek. Verksted AS, 8310 Kabelvåg

I denne fasen ble det tatt kontakt med Brødrene Hovde AS for å innhente diverse informasjon om snurrevadutstyr for mindre kystfiskebåter.

Andre skipstekniske kontakter:

Konsulent: Arne Albertsen, ASA Maritim AS, 8300 Svolvær (se neste avsnitt)

Konsulent: Kjartan Karlsen, Nordnorsk Skipskonsult AS, 8430 Myre

Undertegnede hadde et uformelt møte med Arne Albertsen i ASA Maritim (neste avsnitt), samt en telefonsamtale med daglig leder Kjartan Karlsen, Nord-Norsk Skipskonsulent AS, 8439 Myre.

3.12.3 Møte med Albertsen i ASA Maritim 21. sept. 05 i Svolvær

Møte med skipskonsulent Arne Albertsen i Svolvær, onsdag 21. sept.05; tema oppgradering av eksisterende fartøy for levendefisk; bl.a. om rominndeling, lasteevne, stabilitet, styrke m.m.

Arne Albertsen, ASA Maritim som sier at pris for oppdatering av stabilitetsrapport inkludert en ny krengeprøve og nye lasteberegninger avhenger av hva som finnes av tidligere underlag. Dersom de har basisdata for fartøyet som nybygg, vil prisen komme på ca. 10. – 12.000 kroner. Hvis det derimot må gjøres helt nye beregninger vil nok prisen øke til 20. – 25.000 kroner.

Videre påpeker han at en oppgradering i tre separate lasterom for å kunne føre levende fangst i sjøvann, krever ikke bare en ny stabilitetsgodkjenning, men også en mulig oppgradering av dimensjoner og styrke på tverrskott i lasterom, samt en inndeling med to nye/tette langskipsskott. ASA Maritim har god erfaring og kompetanse til å utføre de nødvendige tegninger og beregninger for ombygging, oppgradering og evt. ny godkjenning av kystfiskebåten M/K "Hartho" på 40 fot.

3.12.4 Oppgardering av kystfiskebåten M/K "Hartho" – LK 4773

I samarbeid med skipper/reder er det også satt opp ei liste for ønsket/nødvendig oppgradering for dette 40 fots store kystfartøyet som ble bygget i plast ved Storebø Slipp og Mek. Verksted AS i 1993, da med navn "Øynes". Dette fartøyet har stor bredde (4,9 meter) og stor dybde i riss, og burde derfor være godt egnet for oppgardering for fangst og føring levendefisk med snurrevad. Se liste/kortspesifikasjon neste side:

Behovsliste for oppgradering av 40 fots fartøy i forhold til levende fangst med snurrevad:

1. Bulbbaug i plast med plass for sidepropeller og bedre marsjfart. Bulbbaug vil gi mindre motstand og noe bedre fart. Også noe med oppdrift i baugen selv om det blir satt inn en baugpropell i samme bulben.
2. Forlengelse med 0,75 meter på hekken for større dekksplass. Dette vil øke lengden fra 12,24 meter (40,16 fot) til 12,99 meter (43 fot) som er grensa for makrellfiske for dette fartøyet. Fartøyet får derved større dekksplass akterut for snurrevad og not, samt noe bedre oppdrift.
3. Sidepropellere forut i bulb og akterut i påbygd hekk. Viktig med sidepropellere for å gi økt manøvreringsegenskaper spesielt under notfiske. Sidepropellere kan plasseres i ny bulbbaug og nytt hekkparti og vil bli drevet hydraulisk ved å ta ut kraft fra hovedmotor.
4. Ombygging av 35 m³ lasterom med ett senterrom og to sidetanker. Ønsker å bruke senterrom som levendefiskrom. I dag er rommet tilordnet med et senterkott, d.v.s. inndelt i to bulkrom.
5. Mulig oppgradering av for- og akterskott for å tåle større vanntrykk. Dette nå sjekkes og evt. beregnes av skipskonsulent, ref. samtaler med Albertsen i ASA Maritim AS
6. Bunnrist i senterrom og mellomrist midt i senterrom; dette er viktig for å oppnå riktig vannsirkulasjon og tilstrekkelig bunnareal som fisken kan ligge på like etter inntak.
7. Sirkulasjonspumper for levende fisk; trenger 2 stk. nye 2,5`` pumper. Fartøyet har i dag stor nok hydraulikkapasitet.
8. Lerretspose i snurrevadsekk for skånsom behandling av fisken.
9. Inntaksbinge for levende fangst; ombygging av eksisterende storbinge på 3 m³ som i dag går fra dekket og helt ned i bunnen av lasterommet.
10. Sorteringsbinge på dekk for utsortering av levende fisk; sorteringsenhet bygges i forbindelse med ombygd inntaksbinge. Løsning finnes av skipper i samarbeid med konsulent og verksted.
11. Ny hovedmotor for økning av effekt fra 230 Hk til 450 – 550 Hk; dagens hovedmotor er noe gammel og i minste laget for fiske med not og snurrevad, spesielt hvis båten blir forlenget.
12. Nye stabilitetsberegninger inkl. ny krengeprøve, dette for å en godkjenning for inntak og føring av levende fangst. I dag er fartøyet bare godkjent for føring av fisk i containere eller i bulk (med fisk og maks. 30 % sjøvann).

Vi er altså kommet fram til 12 ulike poster av varierende omfang og kostnad, og ikke alle postene må nødvendigvis utføres i første fase, se anslåtte kostnader i Tabell 5 i neste avsnitt.

Påfølgende tabell på neste side er satt opp på basis av behovslista, se Tabell 5. Dette må regnes som et første utkast som må sjekkes mer grundig, bl.a. med innhenting av skriftlige tilbud fra båtbyggere og utstyrleverandører.

Tabell 5 Anslåtte kostnader ved oppgradering for levendefangst for M/K "Hartho"

Nr.	Oppgradering av M/K "Hartho" for levendefangst med snurrevad	Innkjøp	Montasje	Sum kostnad	Oppgr. Fase1	Oppgr. Fase2
Gr. 1	Bulbbaug i plast med plass for sidepropeller og bedre marsjfart	35.000	15.000	50.000		50.000
Gr. 2	Forlengelse med 0,70 meter på hekken for større dekksplass	35.000	20.000	55.000		55.000
Gr. 3	Sidepropellere forut i bulb og akterut i påbygd hekk	60.000	25.000	85.000		85.000
Gr. 4	Ombygging av lasterom med ett senterrom og to sidetanker	50.000	50.000	100.000	100.000	
Gr. 5	Oppgradering av for og akterskott for større vanntrykk	10.000	15.000	25.000	25.000	
Gr. 6	Bunnrist i senterrom og mellomrist midt i senterrom	25.000	15.000	40.000	40.000	
Gr. 7	Sirkulasjonspumper for levendefisk – 2 stk. nye 2,5`` pumper	18.000	10.000	28.000	28.000	
Gr. 8	Lerretspose i snurrevadsekk for skånsom behandling av fisken	3.500	1.500	5.000	5.000	
Gr. 9	Inntaksbinge – ombygg. eks. binge 3 m3 fra dekk ned i lasterom	5.000	5.000	10.000	10.000	
Gr. 10	Sorteringsbinge for på dekk for utsortering av levendefisk	20.000	5.000	25.000	25.000	
Gr. 11	Ny hovedmotor for økning av effekt fra 230 Hk til 450 Hk	250.000	60.000	310.000		310.000
Gr. 12	Stabilitetsberegn. inkl. ny krengeprøve - godkj. for levendefisk	12.000	5.000	17.000	17.000	
	Samlede kostnader – anslag	523.500	226.500	750.000	250.000	500.000

Tabellen er beheftet med en del usikkerhet, d.v.s. kostnadene kan bli høyere enn det som er anslått for de 12 ulike postene.

En teknisk oppgradering for levendefangst for et fartøy som allerede er rigget for fiske med snurrevad og not, er her tenkt foretatt to investeringsfaser, fase I og II. Dersom det gjøres en nødvendig/minimum oppgradering i fase I, er kostnadene anslått til NOK 250.000,- (eks. mva).

Hvis derimot skroget oppgraderes med et forlenget hekk, bulbbaug og 2 stk. sidepropeller, samt at hovedmotoren skiftes ut til en ny og større på 450 Hk, kommer det et tillegg på NOK 500.000,- Samlet oppgradering vil da komme på NOK 750.000,- (eks. mva), se Tabell 5.

4 Oppsummering - kontakt med fiskere og andre næringsaktører

4.1 Levendefangst med kystline

Kystfisker Tom Tobiassen har erfaring fra føring av linefanget levendefisk etter å ha deltatt i det såkalte "Støprosjektet" i 2004 med sin 35 fots Viksundsjark M/K "Krusholmen". Lasterommet med volum ca. 12 m³ er ikke konstruert for bulkføring. Det er derfor montert en 1,9 m³ tank i aluminium som står på bunnen av lasterom og opp lasteromsluken som brukes ved føring av levendefisk. Tanken har hevbar bunn som heves med bruk av bommen. En dyrere løsning vil være å heve bunnen ved bruk av hydrauliske sylindere. Videre har tanken en ekstra mellombunn slik at det blir dobbel liggeflate for fisken. Tanken brukes også som sløye- eller bløggetank. Det er montert inn en ekstra 2,5 toms hydraulisk drevet sirkulasjonspumpe for vanntilførsel i tanken. Tobiassen har ført 400 – 500 kg fisk i tanken, men den har en teoretisk kapasitet på 800 kg.

Delitek AS på Myre har i samarbeid med Borkenes Mek. Verksted AS (BMV) utviklet en såkalt linehaler for mekanisk og skånsom inntak av linefanget fisk. BMV har retten til å produsere disse systemene for Delitek AS (som har patentet). For kystflåten leveres systemet i to ulike varianter:

- DT 35 for linesjarker i gruppen 35 – 40 fot, pris: NOK 255.000,- + mva
- DT 60 for kystlinebåter i gruppen 50 – 60 fot, pris NOK 300.000,- + mva

Linefisker Harald Bye fra Myre sier at systemet er velegnet for fiske med vanlig botnline både etter blåkkeite og hyse, men mindre brukbart når det skal fiskes med stolpeline, dvs. med fløyt og søkke (stein) per 20. krok. Dette fordi fløyt og søkke ikke kan gå gjennom avangleren og derved blir det for mye stopp og tidsheft under dragingen. Derimot mener han at "fiskeheisen" bør være velegnet for fløytline etter hyse.

Fordeler med systemet er i følge kystfisker Øyvind H. Bolle fra Båtsfjord at fiskeren oppnår bedre kvalitet på linefisken enn ved bruk av høtt. Fiskeheisen er arbeidsbesparende da det ikke er behov for en fast mann ved linekorten, noe som er en fordel for båter med en eller to manns besetning. Brukererfaringene viser at det har vært nødvendig med en del modifikasjon på dette systemet.

Oppgradering av den 43 fots line/garnbåten M/K "Havsvalen" fra Båtsfjord vil trolig komme på om lag NOK 500.000,- i følge oppsett i samråd med skipper/reder Øyvind H. Bolle, se Tabell 6. Denne oppgraderingen vil omfatte bygging av en integrert lastetank på 5 – 7,5 m³ i lasterommet. Tanken må utrustes med rister i bunn og midten og få vanntilførsel med to sirkulasjonspumper. Videre er det foreslått å sette inn en vertikal fiskeheis/transportør fra BMV for å få en skånsom tømning av tanken for levendefisk. Reder har så langt investert NOK 235.000,- i DT60 fiskeheis.

I følge Norpower Brødr. Malo vil ekstrakostnadene ligge på ca. NOK 250.000,- for en ny 35 fots Malosjark som oppgraderes for god fangsthåndtering og mulighet for føring av levende fangst. En standard Malosjark er rigget for fiske med juksa, line/garn/teiner, og en videre oppgradering vil inneholde tre separate rom, et stort senterrom og to mindre sidetanker med egne flushluker, og med vanntilførsel fra 3 separate pumper, sløyebenge med hevbar bunn og stasjoner for biprodukt.

Selfa Arctic Trondheim leverte aug.05 en 40 fots kystsark til reder Svein Trondal fra Nordkapp. Også denne båten var utrustet for å kunne føre levende fangst. Fartøyet skal kunne tåle en samlet dekkslast på 3 tonn og drive kystfiske med garn, kystline og teiner. Oppgraderingen av nybygget for føring av levende fangst ble på NOK 200 000,- i følge reder. Dette inkluderer et demonterbart senterkott i lasterom, samt montering av 2 stk. sjøvannspumper for vannsirkulasjon i rommene.

For oppgradering av en eksisterende 34 - 35 fots linesjark er det spesifisert et enklere opplegg, se andre kolonne i Tabell 6, som ender med et investeringsanslag på NOK 125.000. For en ny 35 fots Malosjark kom altså de ekstra investeringene opp i det dobbelte, men her ble det regnet med tre separate vannrette rom for levendefangst, hvor det også er separate luker og pumpesystemer. Her er det forutsatt å bruke en enklere og billigere linehaler enn den som leveres av Delitek/BMV.

Med utgangspunkt i kystlinebåten "Havsvalen" er de antatte investeringer for en eksisterende linesjark på 40 – 43 fots lengde satt opp i siste kolonne i Tabell 6. For en slik 40 - 43 foter er de anslåtte investeringer kommet opp i ca. NOK 500.000,- og hvor linehaleren type DT60 fra Delitek utgjør NOK 235.000,- eller nesten ½ -parten av investeringen.

Tabell 6 Anslåtte investeringer for oppgradering av kystlinebåter for levendefangst

<i>Oppgradering av linebåter, 34 - 35 fot og 40 - 43 fot</i>	<i>Linebåt</i>	<i>Linebåt</i>
<i>Komponenter - diverse spesifikasjon</i>	<i>34-35 fot</i>	<i>40-43 fot</i>
Linehaler med mekanisk avangling av fisken etter linekorten	35.000	
Linehaler med mek. avangling og heisanordning (Myreheisen) DT60		235.000
Mottaksbinge for utsortering av levendefisk og bløgging av skadet fisk	15.000	25.000
Ombygging deler av lasterom m/sentertank for levendefisk, 6 -10 m ³	25.000	35.000
Bunnrist og hevbar mellomrist i lastetank for bedre vannsirkulasjon	7.000	10.000
Fiskeheis m/vertikal transporttør fra bunn lasterom/tank og over dekk		65.000
Ombygging av hele lasterommet med ett senterrom og to sidetanker		75.000
Oppgradering av tverrskott forut og akterut for større vanntrykk		15.000
Sirkulasjonspumper for levendefisk – 2 stk. 2,5`` pumper	25.000	30.000
Krengsprøve for ombygd og utrustet fartøy med fast utstyr om bord	3.500	4.500
Stabilitetsanalyser; fartøy m/linedrift og levendefisk - 3 - 4 kondisj.	10.000	12.000
Diverse uforutsette kostnader	4.500	3.500
Sum anslåtte investeringer for linedrift eller snurrevaddrift	125.000	510.000

4.2 Levendefangst med snurrevad

Kystfisker Jan Markussen har erfaring fra levendelagring av villfanget torsk og mener at det er viktig å unngå trim slik at fisken ikke blir liggende klemt i ene enden av rommet. Norpower Brødrene Malo har designet kystsjarken M/K "Gina Marie" på 38 fot som har blitt brukt til føring av snurrevadfanget levendefisk. Lasterommet har demonterbart senterkott og båten tåler å fylle hele lasterommet med sjøvann/fisk, forutsatt at skottet er på plass. Dette både med hensyn på stabilitet og styrke i skottene. Fartøyet er utrustet med 2 hydraulikkpumper (90 cm³ og 38cm³) og 260 bar hydraulikksystem. Hydraulikkpumpene trekker totalt om lag 90 Hk. Total motorkraft tilgjengelig er 250 Hk. Giret har tilstrekkelig med moment til å drive hydraulikkpumpene, men en oppdatering er nødvendig dersom kapasiteten på hydraulikksystemet skal økes ytterligere. Fartøyet er utrustet med 2 stk. hydraulisk drevne 3 tommers impellerpumper

med en kapasitet på 600 liter sjøvann per minutt. En pumpe brukes til fylling og sirkulasjon i lasterommet samt vannspyling av dekk. Den andre pumpa brukes til tømning av lasterommet. Vannet strømmer inn gjennom en rist i bunnen av lasterommet samt gjennom et perforert skott i forkant av rommet. Lasterommet utrustes med ei not som tørkes når båten skal losses.

Ut fra innhentede data fra båtbygger og tidligere reder for den relativt nye M/K "Gina Marie" på 38 fots lengde, samt for de noe eldre kystbåtene M/K "Marna" - 40 fot og M/K "Hartho" - 40 fot, er det i Tabell 7 satt opp en oversikt/spesifikasjon over antatte investeringer for en oppgradering av eksisterende kystfiskebåter for snurrevad og levendefangst, mindre kystbåter i gruppen 35 – 40 fot og noe større kystbåter i gruppen 42 – 49 fot. Investeringsbehovet vil i følge tabellen komme opp i NOK 550.000,- for den minste gruppen, mens den kommer opp i NOK 800.000,- for den største gruppen. Dersom det er behov for å skifte til større hovedmotor, vil kostnadene stige ytterlig fra NOK 250.000 til 350.000.

Tabell 7 Spesifikasjon for oppgradering en 40 fots snurrevadbåt for føring av levendefisk:

<i>Oppgradering av kystfiskebåt for snurrevad og levendefisk</i> <i>Komponenter/nødvendig utstyr - diverse spesifikasjon</i>	<i>Snurrevad</i> <i>35 - 40´</i>	<i>Snurrevad</i> <i>42 - 49´</i>
Lerretspose i snurrevadsekk for skånsom behandling av fisken	5.000	6.000
Kombinert sorterings-, bløgge- og sløyebinge for snurrevaddrift	25.000	35.000
Ombygge deler av lasterom med senterrom for levendefisk, 6 -10 m ³	35.000	
Bunnrist og hevbar mellomrist i lastetank for bedre vannsirkulasjon	9.500	
Fiskeheis m/vertikal transporttør fra bunn lasterom/tank og over dekk	60.000	80.000
Bunnrist og flyttbar mellomrist i lasterom for bedre vannsirkulasjon		45.000
Ombygging av hele lasterommet med ett senterrom og to sidetanker		85.000
Oppgradering av tverrskott forut og akterut for større vanntrykk		35.000
Sirkulasjonspumper for levendefisk – 2 stk. 2,5`` pumper	25.000	
Sirkulasjonspumper for levendefisk – 3 stk. 2,5 - 3`` pumper		45.000
Kraftuttak, dobbel tannhjulspumpe, str. hydraulikk tank og oljekjøler	60.000	75.000
Snurrevadreder: to nøter og 2x5 kveiler á 28 - 30 mm snurrevadtåu	55.000	65.000
Oppgradering for snurrevaddrift: vinsjer, tautromler, div hydraulikk	250.000	300.000
Krengprøve for ombygd og utrustet fartøy med fast utstyr om bord	4.500	5.000
Stabilitetsanalyser med snurrevad og levendefisk, 4 - 6 kondisjoner	15.000	16.000
Diverse uforutsette kostnader	6.000	8.000
Sum anslåtte investeringer for linedrift eller snurrevaddrift	550.000	800.000
Dersom behov større effekt:		
Ny hovedmotor for effektøkning i området 300 – 550 Hk	250.000	350.000
Sum anslåtte investering inkludert større hovedmotor	800.000	1150.000

5 Referanser

1. Hans Peder Pedersen. Levendefiske teknologi for fiskefartøy. Doktor ingeniøravhandling 1997:105. Institutt for marin prosjektering, NTNU Trondheim. ISBN 82-471-0142-4
2. Prestvik, Ø. Diverse samtaler 2004 - 2005.
3. Midling, K. Fangstbasert havbruk - mellomagringsløsninger for den mindre kystflåten. 2005, Fiskeriforskning: Tromsø. ISBN-13-978-82-7251-572-9
4. Isaksen, B. Fangstbasert havbruk - En utredning om fangst og hold av villtorsk og andre marine arter, velferd og risiko, 2004, Utredning for vitenskapskomiteen for mattrygghet - VKM.

Delrapporter utarbeidet i forbindelse med forprosjekt:

1. Brukerkontakt på Nordmøre okt. 2005 - Rapport fra reise og bedriftsbesøk på Nordmøre onsdag 19. og torsdag 20. okt05, SINTEF-notat av Halvard Aasjord, datert 24.10.2005
2. Rundtur på Nordmøre 19. – 20. okt. 05. SINTEF-referat av Tord Hanssen, datert 24.10.05
3. Linehaleren/fiskeheisen fra Delitec/BMV. En omtale av den såkalte "linehaler" for mekanisk avangling og skånsom inntak av linefanget fisk. SINTEF-notat av H. Aasjord, datert 05-12-30
4. Kystfiskebåten "Kristian Gerhard" – LK 8960 av Nordkapp - en 40 fots Selfa kystsjark for fiske med line, garn og teiner. SINTEF-notat av Halvard Aasjord og Tord Hanssen, aug. 2005
5. Kystfiskebåten "Marna" N-86-Ø av Øksnes. Om muligheter for oppgardering av 40 fots fartøy for snurrevad og levedefisk. SINTEF-notat av H. Aasjord, siste oppdatering 2006-01-03
6. Kystfiskebåten "Havsvale" F-8-BD av Båtsfjord. Rapport etter diverse brukersamtaler. SINTEF-notat av H. Aasjord, siste oppdatering 2006-01-02
7. Kystfiskebåten "Hartho" N-246-V av Svolvær. Rapport etter fartøybesøk søn. 8. sept.05. SINTEF-notat av H. Aasjord, siste revisjon, 2005-12-22
8. Kystfiskebåten "Guldteig" ST-11-Ø av Ørlandet. Kort omtale om en ny 35 fots storsjark i aluminium under bygging ved Sletta Verft i Mjosundet m.v. SINTEF-notat av H.Aasjord datert 2006-01-03
9. Speedsjarken "Charlie"- LK 8863. Ny fartøystype fra Mjosundet Båtbyggeri. SINTEF-notat av H. Aasjord, datert 25.10.2005
10. Speedsjarken "Arnulvson" N-50-V av Vågan i Nordland. Rapport etter samtaler med skipper/reder i Svolvær søndag 18. sept05. SINTEF-notat av H. Aasjord, datert 2005-09-30

Vedlegg A Fangst av levende fisk - forbedret kvalitet og stabil råstofftilgang i kystfisket – NFR-prosjekt

Startdato: 01.01.2004

Sluttdato: 31.12.2006

Prosjektleder: Seniorforsker [Kjell Ø. Midling](#)

Oppdragsgivere: [Norges forskningsråd](#)

I samarbeid med: [Havforskningsinstituttet](#)

Prosjektet tar for seg mulighetene kystflåten har til å fange hele eller deler av sin torskekvote levende. Formålet er å forbedre kvaliteten på råstoffet og stabilisere tilgangen på høykvalitets, lytefritt råstoff ved å lagre torsk levende kort eller lang tid. Prosjektet er verdikjedeorientert og omfatter følgende fire hovedaktiviteter:

- **Redskapsutvikling:** Krokredskaper (line og juksa), teiner og ruser tilpasses som redskaper for fangst av levende torsk, og evalueres opp mot snurrevad som i dag er den mest vanlige redskapstypen i slikt fiske.
- **Ombordtaking og transport:** Overføre erfaringer fra dagens levendefiskfartøy (snurrevad), som tilpasses nye fartøygrupper i kystflåten.
- **Akklimering og levendelagring av torsk (uten fôring):** Overlevelse i forhold til redskapstype og fangstdyp, samt effekter av lagringstid og sulting med hensyn på råstoffkvalitet og velferd.
- **Slakting og kvalitet:** Råstoffkvalitet og velferd/etikk (muskelkjemi og fysiologi) i forhold til transport/pumping før slakting, levende kjøling og ulike metoder for bedøving, avliving og bløgging.

Prosjektet er tre-årig, utføres i samarbeid mellom Fiskeriforskning i Tromsø og Havforskningsinstituttet i Bergen, og har som mål:

- Dokumentere egnethet til fangst av levende torsk for redskapene line, juksa, teiner og ruser relatert til snurrevad.
- Introdusere mer skånsom ombordtaking og internlogistikk ombord i små kystfartøy som fisker med slike redskaper.
- Tilpasse små oppstrøms transporttanker til kystflåten.
- Finne torskens normale gassblærevolum (buoancy).
- Etablere mål og metoder for grad av utmattethet hos nyfanget torsk, pH og blodgasser (I-STAT).
- Beskrive endring i kvalitet relatert til tid i lagringsmerd uten fôring.
- Etablere avlivings- og slaktemetoder fra et levendefisk lager.



Vedlegg B: Fangstbasert oppdrett skaper 70 milliarder (Fiskeribladet)



Fangstbasert oppdrett skaper 70 milliarder

Av

Gunnar Grytås - gunnar.grytas@fiskeribladet.no

08.12.2004 04:00

20 prosent av all oppdrettsvirksomhet i verden bygger på fangstbasert havbruk. Globalt ble det produsert 37 millioner tonn oppdrettsfisk i 2000, og sju millioner tonn var basert på villfanget fisk.

-Verdien av denne produksjonen var samme år cirka 70 milliarder kroner, fortalte forsker Kjell Midling fra Fiskeriforskning i Tromsø på konferansen Fisk 2004 som ble holdt i Tromsø i forrige uke. Midling understreket at dagens satsing på oppføring av villfanget fisk på ingen måte er unikt, og at norske fiskere som i dag gjør forsøk på å sette torsk og hyse i merder går en vei som mange har gått før.

-Det drives i dag fangstbasert havbruk med mellom 50 og 100 ulike fiskearter i merdene. Tunfisk, ål, yellowtail er de viktigste. I tillegg til fisken kommer fangstbasert havbruk på hummer, krabber og kråkeboller.

Ifølge Midling har noen av fiskerne som har satset på dette hatt stor økonomisk suksess. I Port Lincoln i Australia har fangstbasert havbruk basert på tunfisk gitt en verdiøkning fra 80 millioner til to milliarder kroner – med en årlig fangst på 8000 tonn. Denne fisken ble inntil 1990 solgt til hermetikk for 10 kroner kiloet. Ti år etter oppnår fiskerne inntil 500 kroner kiloet for ferskt råstoff til japanske kjøpere som lager ferske delikatesser av southern bluefin.

Midling mener at norske fiskere har kommet er godt stykke på vei til i arbeidet med å hente ut større inntekter på torsk fra fangstbasert havbruk. Erfaringene så langt viser at torsk som fisket med line og snurrevad restituerer seg svært godt når den behandles riktig. Surhetsgraden i fiskekjøttet, som er viktig for kvaliteten, nærmer seg en det nivået man kan oppnå med ”perfekt” slaktning – det vil si minst mulig stress på fisken.

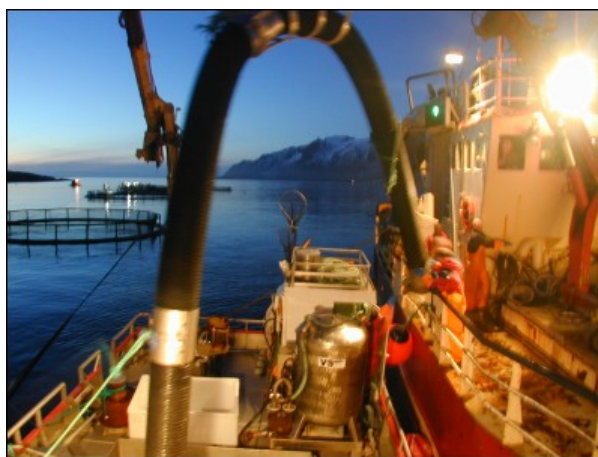
-Oppgavene som venter i tidsrommet 2004-2007 er fortsatt mange, sa Midling og nevnte i fleng: Fiskeforsøk med teine/ruse sammenlignet med line, utvikling av feltmerder for restitusjon av torskefisk, økonomien i drift av mottaksanlegg, tilpassing av enkle slakteri for tradisjonelle fiskemottak – for å nevne noen.

Det er særlig i Vest-Finnmark og Lofoten/Vesterålen at fiskerne har engasjert seg i fangstbasert havbruk. Foredragene om temaet på Fisk 2004 var imøtesett med betydelig interesse, og Hammerfest Fiskarlag hadde for eksempel sendt fem aktive fiskere til konferansen som vanligvis er svært dominert av byråkrater, forskere og studenter – mens næringsutøverne er i mindretall.

-Skal vi lykkes med å utvikle dette som ei ny næring krever det helt nye former for samarbeid som både vi fiskere, industrien og alle andre må våge å delta i, konkluderte fiskeskipper Andre Reinholdtsen som sjøl har deltatt i dette utviklingsarbeidet.

-De store fartøyene i kystflåten er nødt til å ta nye grep for å overleve. Kanskje må vi tillate at industrien får kjøpe kvoter som de leier ut til fiskerne, sa Reinholdtsen som understreket at betydningen av at bankene går med på å gi kreditter når fiskerne skal sette sine egne fangster i merder for oppføring.

-Skal vi klare dette, må vi få helt andre former for kreditt enn vi får i dag, sa Reinholdtsen.



Det er særlig i Vest-Finnmark og Lofoten/Vesterålen at fiskerne har engasjert seg i fangstbasert havbruk. Arkivfoto: Dag Erlandsen

Vedlegg C: Ser på torsketrivsel (Fiskeribladet – des. 2004)

Dag Erlandsen - dag.erlandsen@fiskeribladet.no
15.12.2004 04:00

Fisker Rita N. West vil utrede trivselen for den villfangne oppdrettstorsken, i samarbeid med Fiskeriforskning og yngelprodusenten Holmfjord AS i Porsangerfjorden. Forprosjektet til en halv million kroner skal gi innspill til utredningsarbeidet som akkurat nå pågår mellom Fiskeridirektoratet og Mattilsynet, og som blant annet dreier seg om hvorvidt det er dyreplageri å utsette villtorsk for såkalt fangstbasert havbruk.

Gjennom sin bedrift Forsøl Levendefisk as lanserte West turistfiske i steng utenfor Hammerfest i sommer - inntil Mattilsynet effektivt satte en stopper for virksomheten. Tilsynet mente dette var rent dyreplageri, og nektet West å fortsette. Etterpå tok debatten helt av, i en ellers fredelig agurktid. Nå søker West om prosjektmidler på en halv million kroner av Innovasjon Norge, blant annet for å gi troverdige svar på de mange spørsmålene som poppet opp.



VIL HA UTREDNING: Rita N. West i Forsøl. Arkivfoto

Importerte lakseregler

I søknaden til Innovasjon Norge hevder West at den nye levendefangsten som de siste årene har vært under utprøving på Finnmarkskysten er blitt pådyttet lakseregler, som over hodet ikke fungerer på torsken.

-Mens regelverket for laksenæringen ble utformet og tilpasset gradvis etter hvert som erfaringer klargjorde konkrete behov, utformes regelverket for marine arter i forkant av utviklingen, skriver West, som blant annet trekker fram at torsken i naturlig tilstand kan sulte i flere måneder. I fangeskap pålegges oppdretterne å føre etter bare kort tid, men uten at det ligger en grunnlagt vitenskapelig årsak bak.

-Ønsket om enkelhet kombinert med mangel på kunnskaper og erfaringer fører til at "lakseregler" blir overført til arter med en helt annen biologi og andre forutsetninger for næringsmessig utnyttelse i kultur, skriver West, og fortsetter:

-Innen dyrevern har forvaltningen i mangel av en utviklet dyrevernetikk for fisk strukket dette ennå lenger og overført regler fra varmblodige dyr til fisk. Det har derfor oppstått en situasjon der nye regler både mangler et nødvendig grunnlag i biologiske forhold og skaper store problemer for næringsutøvere som prøver ut nye arter og driftskonsept.

-Spesielt problematisk kan det være for fangstbasert oppdrett, som må forholde seg til både fiskeri- og oppdrettsregelverket. I noen tilfelle tar disse regelverkene for seg samme konkrete situasjon på ulike og motstridende måte.

Uerfarne inspektører

Og som om ikke dette var nok: -På toppen av dette kommer at Mattilsynet har desentralisert vedtaksmyndigheten til en rekke mindre erfarne saksbehandlere som har vanskelig for å finne praktiske tillempninger.

Fordi dette samlet har vist seg å være et stort hinder for næringsutvikling med nye arter og fangstbasert oppdrett er det behov for en kritisk gjennomgang. En uavhengig utredning av feltet vil kunne bidra til faglig diskusjon og videreutvikling av forvaltningspraksis og i tillegg være til støtte for den enkelte næringsaktør i møtet med forvaltningen, heter det i søknaden, som foruten West er underskrevet av Hans K Strand i Holmfjord AS.

Kjell Midling

Prosjektet, som vil bli faglig ledet av seniorforsker Kjell Midling i Fiskeriforskning samt veterinær Christian Koren i Tromsø, skal etter planene være avsluttet i 2005. Oppgavene er som følger:

-Lag en utredning som drøfter aspekter rundt samlokalisering av ulike arter, smitte-helse og dyrevern i forhold til oppdrettsloven, forskrifter om stengsetting, og andre lover og regler som kan tenkes å komme til anvendelse i denne sammenhengen.

-Gjennomfør et praktisk forsøk for uttesting av telle/veieapparat, som dokumenterer metodens egnethet i forhold til nøyaktighet, kapasitet og skånsomhet. Koordineres innen FHF-satsingen på Fangstbasert Havbruk 2005-2007.

-Sammenfatt publisert kunnskap om sammenhengen mellom sult og helse hos fisk, og design et praktisk forsøk for hvordan man skal kunne dokumentere kondisjon/helsetilstanden over tid hos torsk under praktiske levendelagringsbetingelser.

-Design et forsøk for å dokumentere sammenhengen mellom fangstmetoder/behandling om bord i båten, utvikling av sår og heling, utstående øyne (pop-eye), blakket hornhinne (skrubbkader) og svømmeblæreheling over tid i levendelagringsmerden. Det er relevant å se på tid til første matopptak som en funksjon av kondisjon og fangstmetode.



Vedlegg D: Haleren klar for salg (Fiskeribladet – april 2004)



Av

Dag Erlandsen - dag.erlandsen@fiskeribladet.no

22.04.2004 04:00

Patenten som gjør høtten til pensjonist er klar for salg. Oppfinner Asbjørn Larsen fra Øksnes har store forventninger.

-Utprøvinga av prototypen er nå avsluttet, og de første linehalerne vil om kort tid bli produsert ved Borkenes Mekaniske i Kvæfjord, sier Larsen, som forbereder en større lansering under årets fiskerimesse i Trondheim.

Oppfinnelsen henger som en kurv utfor rekka under fiske, men slås sammen på dekk når den ikke er i bruk. Fisken trekkes opp over oppsamlingskaret og til avnagleren, faller ned i karet og heises automatisk opp på dekk. Bedre kvalitet, bedre arbeidsmiljø og større effektivitet er blant de største fordelene, som er dokumentert i en rapport fra Norges Fiskerihøgskole.

Forskningsrådet omtalte oppfinnelsen i fjor som årets mest lovende prosjekt. Larsen jobber for tida med en linehaler for autolineflåten, som har store fangsttap fordi fisken faller av kroken før den er kommet over ripa.

-Linehaleren er selvsagt en forutsetning for prosjektet med å beholde linefisken levende, sier forsker Kjell Midling.



Med den automatiske linehaleren ved rekka fanges fisken opp i et oppsamlingskar, før den går bakover og heises om bord i båten Foto: Kjell Midling



Vedlegg E: Linefisk kan lagres levende (Fiskeribladet - april 2004)



Dag Erlandsen - dag.erlandsen@fiskeribladet.no
22.04.2004 04:00

STØ I ØKSNES: Linefanget torsk kan med letthet lagres levende. Det er konklusjonen på et forskningsprosjekt i Øksnes. Dermed er levendefangst ikke lenger noe som bare er forbeholdt snurrevadflåten.

-Det er ingen ting i veien for at lineflåten kan bringe halvparten av fangsten på land sprell levende, sier forsker Kjell Midling ved Fiskeriforskning i Tromsø, som har hatt et nært samarbeid med lineflåten på Stø denne vinteren. Prosjekt "Mellomlagringsløsninger for den mindre kystflåten" nærmer seg avslutning, et av en serie forskningsprosjekter innen levendefangst, finansiert av Fiskernes Forskningsfond og Innovasjon Norge. Båter som deltar i prosjektet er linebåtene "Brattholmen" og "Gisløyværingen" fra Øksnes, "Krusholmen" fra Bø, samt snurrevadfartøyet "Gina Marie" fra Andøy.



STORFORNØYD: Forsker Kjell Midling er storfornøyd med både fisken og fiskerne på Stø. Bak ligger "Brattholmen" forføydd ved mottaksanlegget. Midlings forskerkollega Torbjørn Tobiassen til venstre. Foto: Dag Erlandsen

Ingen høtt

Punkt én i prosjektet er forbud mot høtt. En nyutviklet linehaler gjør den gamle jernkroken overflødig og fisken kommer nå uskadd om bord. I tillegg til linehaler må man selvsagt ha tank med vanngjennomstrømning om bord, samt mottaksmerd med trampolinebunn. Etter hvert som fangsten kommer på dekk, skiller fiskeren ut de beste kandidatene og hiver dem i tanken. Fisken må være enkel å kroke av, lite skadd i kjevepartiet og i god form. For fiskeren kreves et trent øye til å se de små forskjellene. Midling er meget godt fornøyd og dokumenterer en overlevelse på 90-95 prosent. Av fangster på 2,5 tonn har gjerne 700 kilo kommet på land levende.

-Fiskerne er entusiastiske og har lært fort, men fortsatt kan ting bli bedre. Vi har sett på en mengde små detaljer og diskutert oss fram til løsninger. En metode er for eksempel å prioritere fisken fra de første stamperne, slik at fisken får gå lengst mulig i tanken om bord. Før siste stampen trekkes, kan man så ta ut og bløgge de tvilsomme, og slik øke overlevelseshøyden.
-Torsken er enormt robust. Igjen og igjen får vi bevist at den tåler det meste.

Magrere

Linefisken er noe magrere enn snurrevadfisken, spesielt småtorsken, og følgelig biologisk godt egnet for oppfôring. Prosjektet i Stø dreier seg imidlertid ikke om fôring, men kun om mellomlagring, for å øke markedsverdien. Linefisken har også færre finneskader enn snurrevadfisken, men Midling understreker at det uansett kommer meget fin fisk fra begge brukstyper. Juksafisk stiller i samme kategori som lina, mens not er og blir det mest skånsomme redskapet. Også teine skal utprøves.

Loddetorsk på Finnmarka er best egnet for oppfôring, men skråp (utgytt skrei), hyse og flyndre står på Midlings ønskeliste.

Vedlegg F: Doktorgrad på levendefiskteknologi for fiskefartøy



Sivilingeniør Hans-Peder Pedersen (57) fra Gildeskål i Nordland har tatt graden doktor ingeniør ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) med et arbeid der han har undersøkt transport, lasting, lossing og lagring av levendefisk med sikte på komme fram til sikrere og mer effektive metoder.

Det har vært vanskelig å utnytte de mulighetene til ekstra verdiskapning som levendefisk kan gi på grunn av høy dødelighet og stort plassbehov. Dødelighet på 10 prosent under transport har vært betraktet som et godt resultat, mens 50 prosent dødelighet kunne forekomme selv ved fisketetthet nede på 120 kg per kubikkmeter.

Pedersen viser teoretisk og eksperimentelt hvordan levende torsk kan transporteres fra fiskefelt til levendefisklager under høy fisketetthet. Praktisk talt skadefri transport er oppnådd under fullskalaforsøk ved fisketetthet som er 2-3 ganger høyere enn det som har vært mulig å oppnå ved tidligere brukte transportarrangementer. Pedersen viser også at det ved håndtering og lagring av levendefisk er mulig å oppnå betydelige effektiviserings- og kostnadsgevinster.

De samme prinsippene som er benyttet for transport av nylig fanget torsk kan trolig også brukes ved brønnbåttransport av fiskeslag som sei, laks, ørret og flatfisk. Det er allerede vist at flyndre kan transporteres ved mer enn tidobbelt fisketetthet sammenlignet med konvensjonelle metoder. For transport av andre aktuelle fiskeslag kan halvering av transportkostnadene være mulig. De mulighetene som er vist for kostnadsreduksjoner og effektivisering gjør at levendefisk for alvor kan bli tatt i bruk til økt verdiskapning i vanlige ferskfiskprodukter og i høykvalitetsprodukter.

Avhandlingen har tittelen «Levendefiskteknologi for fiskefartøy». Den er utført ved Institutt for marin prosjektering, NTNU, med professor Stian Erichsen som hovedveileder.

Hans-Peder Pedersen ble utdannet sivilingeniør ved Fakultet for marin teknikk, Norges tekniske høgskole, i 1967. Han er ansatt som senioringeniør og forsker ved MARINTEK.

<http://www.ntnu.no/doktorgrader/2.halvaar.98/09.98/pedersen.html>

Ansvarlig redaktør: Informasjonsdirektør

Teknisk ansvarlig: www-admin@itea.ntnu.no

Sist oppdatert: 14.5.1998

Vedlegg G: Containere for levendetransport av fisk



Kilde: <http://www.aquaticeco.com>

Whether your valuable fish product is being shipped from the hatchery to the growing site or to market, the Live Transport Container (**DX333**) is the smart choice. It is a lightweight, versatile, cost-effective solution for transporting live fish. This molded polyethylene, insulated container is built for long-term durability—providing an R18 insulation factor. The Live Transport Container is designed to make your work easier with quick connect air attachments, sloped base and gate for easy release of fish. The optional insulated lid, (**DC-18-35L**) with Neoprene seal, prevents spillage during transportation while its 8" cam-lock cap ensures leak-proof transportation. Ships from factory.



Part No	Name	Shipping Info	In Stock	Price	Qty
DX333	Live Transport Insulated Container	FD	In Stock	\$1,152.00 3+ \$1,059.96	Error! Objects cannot be created from editing field codes.Error! Objects cannot be created from editing field codes.Error! Objects cannot be created

from editing
field
codes.Error
Objects
cannot be
created
from editing
field
codes.Error
Objects
cannot be
created
from editing
field
codes.Error
Objects
cannot be
created
from editing
field codes.

Error! Objects cannot be created from editing field codes.

[Check Out](#) | [Pond Supplies](#) | [Quick Buy](#) | [About Us](#) | [Contact](#) | [Downloads](#) | [Technical Services](#) | [Closeout](#) | [Specials](#)

Kilde: <http://www.saeplast.com>

[Live Transport Containers](#)

The Saeplast Live Transport Container (LTC) is a lightweight, versatile and reliable means of transporting live fish, no matter their size. Robust and hard-wearing, this medium-density polyethylene foam-filled container provides an R18 insulation factor to maintain water temperature. From lid to base, the Saeplast LTC is ergonomically designed for easy handling, with quick-connect air attachments, a watertight cam-lock, sloped base to the release gate, and an insulated lid with neoprene seal to prevent spillage.



Double-walled polyethylene container insulated with polyurethane. Fitted with 8-inch watertight locking cam-lock outlet and quick connect air attachment. Tight-seal lid.

Technical information:

Article No	DX333	
Length	1210 mm	47.65 inch
Width	1070 mm	42.15 inch
Height	1170 mm	46.05 inch
Inside Diameter	1120x990x1010 mm	44x39x39.75 inch
Volume	1015 ltr	268 gal
Weight	730.0 Kg	1610.0 Lbs
Insulation	PUR	
Standard Color	PSI Blue	
Other Available Colors	Upon request	