

# **Sluttrapport**

## **Utvikling av et kystfartøy under 15 meter med helautomatisk integrert linehaler**

Av

Lasse Rindahl og Roger B. Larsen

Norges fiskerihøgskole

Universitetet i Tromsø

2010

FHF - Prosjekt 200900030





## I. Sammendrag

Dette utviklingsprosjektet ble kjørt som et samarbeid mellom Norges fiskerihøgskole, fisker Øyvind Bolle og FHF Teknologiforum. Målsetningen har vært å komme frem til et best mulig konsept for å integrere et anlegg for avkroking og oppsamling av linefisk på en flerbruks kystsjark under 15 meter. Prosjektet tok utgangspunkt i at en ønsker å drifte med stampegnet line ut fra samme fiskevær hele året, og dette var utslagsgivende for at det ble satset på et planende skrog. Det å bruke disse fartsegenskapene øker utgiftene per fanget kilo, men frigjør samtidig tid til flere sjøvær eller sosial tid på land for mannskapet. Prosjektet valgte å bruke Seigla ehf på Island, og i samarbeid med dem og deres skipsarkitekt Radgardur ehf har en kommet frem til en god og nyskapende løsning for implementering av denne teknologien. Fartøyet kommer til å bli bygget, og blir en 50 fots speedsjark med åpent shelterdekk som vil være i en klasse for seg selv hva angår effektiv kystlinedrift og nyskapende teknologiske løsninger i dette flåtesegmentet.



## II. Innholdsfortegnelse

I.	Sammendrag.....	III
II.	Innholdsfortegnelse.....	V
1	Bakgrunn.....	1
2	Målsetning med prosjektet.....	1
3	Gjennomføring.....	2
4	Vurdering av krav og behov knyttet til fartøyet.....	2
4.1	Driftsmønster og fangstfelt.....	2
4.1.1	Aktuelle driftsformer for flåtegruppen.....	2
4.1.2	Prosjekt fartøyets planlagte driftsmønster.....	3
4.2	Redskapshåndtering, dekksutrustning og bemanning.....	5
4.2.1	Linefiskeri.....	5
4.2.2	Garnfiskeri.....	6
4.2.3	Teinefiskeri.....	6
4.3	Vurderingskriterier i forhold til krav og behov for nytt fartøy.....	6
4.3.1	Lasteegenskaper.....	6
4.3.2	Innvendig komfort og fasiliteter for mannskapet.....	7
4.3.3	Arbeidsforhold på dekk.....	7
4.3.4	Fremdriftsbehov.....	8
5	Valg av fartøyskonsept for kystlinefartøy med integrert ALH- system.....	9
5.1	Plasskrav.....	12
5.2	Stabilitet.....	13
5.3	Generell funksjonalitet på halesystemet.....	13
6	Appendiks.....	18
6.1	Appendiks A- Fangstopplysninger fra sluttsedler januar 2010.....	18
6.2	Appendiks B- Tegning av halesystem.....	19
6.3	Appendiks C- 3D-tegning.....	20



# 1 Bakgrunn

I forhold til mange fiskerier har kystlinefisket gjennomgått få teknologiske endringer av betydning i de seneste årene. Det som har vært av endringer har i all hovedsak vært konsentrert rundt selve redskapet der det har vært gjort forbedringer på materialer, kroktyper og svivler. Automatisk egning har vært forsøkt i flere former, men har ikke slått gjennom i flåten under 15 meter. Den mest krevende operasjonen i dagens linefiske er høtting og sikring av fisk ved korten (rekkerullen). Det har vært lansert noen patenter på kort som er klare forbedringer (mye samme type som tradisjonelt benyttes på autoline), men ingen som fullt og helt erstatter mannskapet ved rekka.

Autolineflåten har slitt med samme utfordringen, og her er det utviklet to løsninger som er i bruk i dag: Moonpool eller dragebrønn (montert i Geir) og Automatisk lineheis (montert i Loran). Begge disse har resultert i gode tilbakemeldinger fra rederiene som har dem installert. Det er en løsning på markedet beregnet på kystflåten, der en fiskeheis har vært montert på rekka (Deliteks ALH). Denne er i dag i bruk av to fartøy, som er fornøyd med prinsippet og den arbeidsreduksjonen den medfører, men begge påpeker at konstruksjonen tar stor plass og er for svak i konstruksjonen over tid. Begge mener at en innebygd løsning med tilsvarende teknologi integrert i skroget ville vært ideell, men vil kreve et omfattende utviklingsarbeid, og det kan uansett vise seg å bli vanskelig å implementere dette i en eksisterende båt.

## 2 Målsetning med prosjektet

Målsetningen med dette prosjektet er å komme opp med et fartøyskonsept der haleprosessen er automatisert (avkroking, sikring av fangst) og halesystemet er integrert i skroget.

Prosjektet skal munne ut i følgende delmål:

1. Vurdering av fartøyskonsepter (planende/ deplasement, materialvalg, shelter/ åpen).
2. HMS- vurdering av operasjoner i dagens linefiske
3. En tegning av et endelig fartøyskonsept
4. Kostnadsberegninger og investeringsanalyse i lys av forutsatte driftsmarginer (kvoterettigheter).

### 3 Gjennomføring

Prosjektgruppen har gjennomført dette arbeidet i nært samarbeid med Reder og fisker Øyvind Bolle, og hans driftsmønster har lagt premissene for de vurderinger som er gjort i denne studien. SINTEF har gjort vurderinger av fartøyssegenskaper og HMS og Seigla Ehf. Har sammen med deres skipsingeniør Radgardur Ehf tilpasset og implementert ALH-ideen i deres fartøyskonsept.

### 4 Vurdering av krav og behov knyttet til fartøyet

#### 4.1 Driftsmønster og fangstfelt

##### 4.1.1 Aktuelle driftsformer for flåtegruppen

Tradisjonelt har fartøygruppen rundt 15 meter i Finnmark driftet med ulike redskap og etter ulike arter gjennom året. Historisk sett er det ulike former for garn og linedrift samt juksa som har vært av betydning, men i de senere årene har teinefiske etter kongekrabbe vært et viktig tilskudd for flere fiskere.

**Tabell 1 Tradisjonelle driftslesonger på Finnmarkskysten. Kjernesesongen er markert med sort og måneder der det er sesong deler av tiden eller med grått. Dette baserer seg på samtaler med fiskeri i Båtsfjord**

Driftsform	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Torskegarn		■	■	■								
Seigarn								■	■	■	■	
Bunnline	■	■								■	■	■
Pålesatt line		■	■	■	■	■	■	■	■			
Fløyline					■	■	■	■	■			
Krabbeteiner					■	■	■	■	■	■	■	■

Garndriften har i all hovedsak vært gjennomført vinterstid etter torsk, men også noe på høsten etter storsei. Dette er et effektivt fiskeri med forholdsvis lave driftsutgifter. Bakdelen kan være at det oftest er et artsrent fiskeri der en ikke har mye bifangst av andre verdifulle fiskeslag (brosme, lange, steinbit og, for tiden, også hyse) der kvoten ikke er en minimumsfaktor.



## 4.1.2 Prosjekt fartøyets planlagte driftsmønster

Det er prosjektets målsetning fortsatt å ha mulighet til å anvende både garn, line og teine på nybygget sitt og drifte etter tilnærmet tradisjonelt mønster. Line vil være det viktigste redskapet, men han regner det som sannsynlig at deler av torskekvoten blir fisket med garn samt at han blir å delta i kongekrabbefiskeriet fremover.

**Tabell 2 Prosjekt fartøyets planlagte strategi gjennom året (ref. tabell 1 for fargekoder).**

Driftsform	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Torskegarn		■	■	■								
Bunnline	■	■				■				■	■	■
Pålesatt line				■	■	■						
Fløytline						■	■					
Krabbeteiner								■	■			

Med et mulig unntak av blåkveitefiskeriet på sommeren, vil all drift foregå med utgangspunkt i hjemmehavn.

**Tabell 3 Oversikt over aktuelle fiskefelt**

Fiskefelt	Bakken utenfor Båtsfjord	Ned av Syltefjorden/ Syltefjordstaurere	Øverbanken	Bananen/ Nordbanken	Tanafjorden	Sølebanken
Avstand til felt	10-15 nm	20-25 nm	25-30 nm	62 nm	22 nm	55-80 nm
Line	Pålesatt line vår/ sommer/ Fløytline sommer	Bunnline vinterstid	Bunnline vinterstid	Bunnline vinterstid	Fløytline sommeren	Bunnline tidlig vinter
Garn	Torskegarn	Torskegarn				
Teiner	Krabbefiske	Krabbefiske				

Prosjekt fartøyet tenkes å være fullstrukturert med rettigheter for hvitfisk (torsk, hyse og sei nord for 62°) og kongekrabbe for 14,99 meters lengde. For inneværende år medfører dette følgende årskvoter:

**Tabell 4 Kvotegrnlag 01.01.2010**

Fiskeslag	Tonn rund vekt
Torsk	152
Sei	96
Hyse	58
Blåkveite	15

Prosjekt fartøyet tenkes å tilpasse seg i et driftsmønster som ligger opp mot det tradisjonelle driftsmønsteret beskrevet i tabell 1, men med en noe større innsats for å øke mengden fangst utenom kvotegrunlaget.

Dette medfører at fiskeriet i januar starter med bunnsatt line (tykkline) på bankene etter torsk og hyse, og videreføre denne driften så lenge fangstgrunlaget er tilstede før han eventuelt legger om til garn. Som nevnt er det større driftskostnader knyttet til bunnlinedrift enn garnfiske, men økte kostnader i linedrifta kan kompenseres dersom det er bifangst av ikke-regulerte arter på lina. I øyeblikket er det tilnærmet fritt fiske på hyse for flåten under 15 meter. Ved å maksimere innblandingen av hyse under torskefisket kan en øke totalverdien på torskefiskeriet betraktelig. Dersom det er lite bifangst vil det derimot være formålstjenelig å legge om til garn for å ta opp torskeknoten. Det er vanlig at en kan drive et effektivt linefiskeri til midten av februar- starten av mars.

Mars er en tradisjonell garnmåned, og i denne tiden er torsken ofte vanskelig å ta på line. Prosjektet regner med at det fiskes etter torsk med garn i mars og frem midten av april, avhengig av resterende kvote og de strategier som må legges for resten av kvoteåret.

Etter at garnfiskeriet blir mer labert i april vil det, dersom det er kvotegrunnlag for det, være aktuelt å ro (drifte) med pålesatt line etter torsk frem til fløytlinesesongen etter hyse starter i mai. Dersom det er gode bifangstordninger for torsk kan det også være aktuelt å gå på bankene med tykkline for å finne et fiskeri med tilstrekkelig innblanding av hyse og andre arter.

Fløytlinesefisket har tradisjonelt foregått langs hele kysten av Øst-Finnmark, men i de senere årene har trenden vært at innblandingen av undermåls hyse har vært større jo lengre øst en har kommet, og de beste feltene har vist seg å være på Tana, og prosjektet ser derfor for seg at det driftes her i sommermånedene.

I løpet av sommermånedene vil det også gjennomføres et 2-ukers blåkveitefiske, enten på Bananbanken eller på Tromsøflaket, avhengig av hvorvidt det er ønskelig med stor torskeinnblanding. Fisket i kanten av Tromsøflaket gir som regel renere blåkveitefangster og det er større mulighet for å klare å ta kvoten på kort tid her.

August og september brukes til ferieavvikling og krabbefiske. Det kan også være et alternativ å ro med seigarn i denne perioden dersom det skulle være gode forekomster med sei, samt åpent bifangst-fiskeri etter torsk.

Fra oktober og ut året vil det igjen være aktuelt å legge og til bunnline etter torsk og hyse. De senere årene har det kommet refordeling av torskekvotene på høsten, og andelen torsk som lovlig bifangst har også vært såpass stor at det har vært mulig å drive et lønnsomt fiskeri utover høsten. Dersom det er refordeling av torskekvotene av betydning vil det være naturlig å gå på bankene/til havs, dersom en må belage seg på å ha en annen art som mål og fiske bifangst kan det også være aktuelt å fiske nærmere kysten.

## **4.2 Redskapshåndtering, deksutrustning og bemanning**

### **4.2.1 Linefiskeri**

Når det gjelder linefiskeriet tar prosjektet utgangspunkt den tradisjonelle formen med håndegnet line i stamp, noe som har flere begrunnelser. Den alminnelige oppfatning er at håndegnet line har høyere fangstrate per krok enn det som til nå har blitt oppnådd ved mekanisk ombordegning (autoline). I tillegg er det høye investeringskostnader forbundet med å rigge for autoline, og det kreves kvalifisert personell for å operere utstyret over tid. Prosjektet tar utgangspunkt i at det i all hovedsak driftes fra hjemmehavn (med mulig unntak av blåkveitefiskeri på Tromsøflaket). I Båtsfjord har det i de senere årene vært egnesentral som tilbyr å ta imot lina fra båten når den kommer til kai og levere ferdig egnet line om bord, så problematikken rundt å administrere egning på land med tilhørende fasiliteter blir satt bort til tredjepart.

Det vil i hovedsak bli driftet med tre ulike typer line:

**Tabell 5 Aktuelle linetyper**

Type	Material	Dimensjon	Antall krok
Bunnline (Tykkline)	Tvinnet polyester	Ø 5.5	300
Påleline(vorm)	Monofilament	Ø 2.5-3.5	250
Fløytline	Tvinnet polyester	Ø 3.5	420

Ved drift med bunnline vil det bli driftet med 30 til 60 stamper (9000-18000 krok) avhengig av tid til fiskefelt. Ved fiske langs kanten og utfor Syltefjorden der det er ned mot 3 timers

gange vil det være rasjonelt å drifte med lite bruk og satse på flere korte sjøvær. Går en ned på Sølebanken og Bananen vil det være 6 til 8 timers gange hver vei, og da er det viktigere å få mest mulig fisk ut av hver tur og det vil derfor lønne seg å gå med 50- 60 stamper.

#### **4.2.2 Garnfiskeri**

Torskfiskeriet langs Finnmarkskysten foregår tradisjonelt med grunne garn, vanligvis 40 masker dype med en maskevidde på 93 millimeter (6¾ omfar) ?. Dersom det er ønskelig å øke mengden større fisk kan det være aktuelt å sette en lenke 105 millimeter (6 omfar) ? garn. Bruksmengde vil variere etter fiskeri, men typisk mengde vil ligge på rundt 72 garn som fordeles på fire lenker av 18 garn. Garnene hales med hydraulisk garnhaler og greies med hydraulisk greieapparat ned i containere på hekken. For enklest mulig å kunne skifte mellom redskap vil det legges opp til at garnene greies og settes fra containere på hekken i stedet for fastmonterte garnbinger på dekk. På denne måten kan en på kort varsel rigge om ved å løfte ut containeren med ferdig greide garn. Garngreier monteres på skinne under shelterdekk der den kan kjøres hydraulisk fra side til side, og kan demonteres med enkle grep.

#### **4.2.3 Teinefiskeri**

Teinefiskeriet etter kongekrabbe foregår med sammenleggbare teiner som settes på lenker. Teinene har rammer på ca 160X160 og veier rundt 20 kg/ teine. Lenkene settes opp med 16 mm flytetau og 15- 30 favner mellom hver teine. 7-10 teiner per lenke er vanlig. Teinene hales med garnspill eller teinehaler opp til rekka. Her brukes kran eller bom for å løfte dem inn i båten der de tømmes og stables. Lina mellom teinene kveiles og legges oppå hver teine klar til neste setting. Det som er viktig å tenke på når en prosjekterer med shelterdekk er å finne en rasjonell måte å løfte teiner med mye fangst inn i båten på en forsvarlig måte. Dette krever en stor luke som også omfatter en liten del av taket på shelterdekket.

### ***4.3 Vurderingskriterier i forhold til krav og behov for nytt fartøy***

I dette avsnittet sammenfattes de kravene og behovene som fremkommer etter redegjørelse i de tre foregående avsnittene.

#### **4.3.1 Lasteegenskaper**

Fartøyet vil i første rekke drifte etter hvitfisk som føres på land nedkjølt i containere, sløyd eller rund tilstand. De største fangstene vil med all sannsynlighet komme under banklinefiske der fartøyet er ute i over ett døgn. Her driftes det med opp til 60 stamper (18 000 krok) og

fangstrater vil normalt ligge på 100- 150 kg per stamp (333- 500 gram/ krok), 200 kg (666 gram/ krok), sløyd vekt, under særlig gode omstendigheter. Dette tilsvarer turfangster på opp mot 12 tonn sløyd fisk. Dersom fangsten leveres usløyd vil den utgjøre en total vekt på 18 tonn fisk. Dersom en legger til 10 % av fangstvekten som is og vann i containerne, vil kravet på lasteevne i rommet være rundt 20 tonn. I tillegg kommer vekt av redskap på dekk.

I enkelte torskefiskerier er det aktuelt med ombordlagring av levende fisk. Slik driften for dette fartøyet er lagt opp er det ikke aktuelt med levende ombordlagring av fisk med det første. Derimot kan det være behov for lagring av levende krabbe i sirkulerende vann, og det kan komme dit hen at det blir aktuelt med levendefangst av fisk, f.eks. med teiner, i fremtiden. Derfor bør bulkrom vurderes videre i prosessen.

#### **4.3.2 Innvendig komfort og fasiliteter for mannskapet**

Det vil i svært liten grad være aktuelt for fartøyet å drifte hjemmefra i lengre perioder, med mulig unntak av noen få uker under blåkveitefisket på sommeren. Dette gjør at behov for fasiliteter som vaskemaskin, dusj/ bad og oppholdsmesse er noe redusert. Imidlertid vil det bli en del sjøvær som strekker seg over ett døgn varighet, så det er nødvendig med komfortable soveplasser og mulighet for koking (matlaging) og bekvemt opphold under transportetapper. Siden det under turer på over ett døgn er viktig at mannskapet får sove innimellom, er det hensiktsmessig at soveplasser er fysisk adskilt fra resten av innredningen for å unngå støy samt å kunne ha bekvem temperatur og frisk luft.

#### **4.3.3 Arbeidsforhold på dekk**

For denne fartøysgruppen vil værforholdene i Barentshavet på vinterstid ofte være marginale for hva som kan regnes som forsvarlig drift. Dersom en har behov for å få så mange sjøvær som mulig er en avhengig av å ha en arbeidsplass som er tilpasset hard drift under røffe forhold. For et fartøy av den aktuelle størrelsen er det liten tvil om at det er shelterdekk som gir den beste beskyttelsen mot vær og vind. Implementeringen av ALH- teknologi gjør da at halingen kan skje for lukkede dører og at det kun er under setting, og mens en tar tak i ilen, at mannskapet blir eksponert for været utenfor. Det er imidlertid viktig å ta høyde for at dersom det sheltres med tanke på å fiske i maksimalt vær må en tenke særdeles godt gjennom at resten av arbeidsoperasjonene kan utføres forsvarlig i krapp sjø. En må tenke spesielt på logistikken rundt linestamper for å lagre disse rasjonelt under transport samt å håndtere dem

ergonomisk under setting, og samtidig ha tilstrekkelig plass for en optimal fangst-behandlingslinje.

#### **4.3.4 Fremdriftsbehov**

Ingen av de planlagte aktivitetene for dette fartøyet krever mye maskinkraft under fiskeri, så fremdriften vil i hovedsak innvirke på tid til og fra fiskefelt, og da er spørsmålet om en er best tjent med et deplasementsskrog eller et planende skrog. Et deplasementsskrog har en hastighetsbegrensning relatert til lengde på skroget (Maks hastighet i knop  $\approx \sqrt{(\text{Skrogets lengde i meter}) * 2,55}$ ). Dette betyr at den maksimale hastigheten en kan få fra et 14,99 meters (målt i vannlinje) skrog vil ligge på ca 9,9 knop. På et planende skrog vil en ikke ha denne begrensningen.

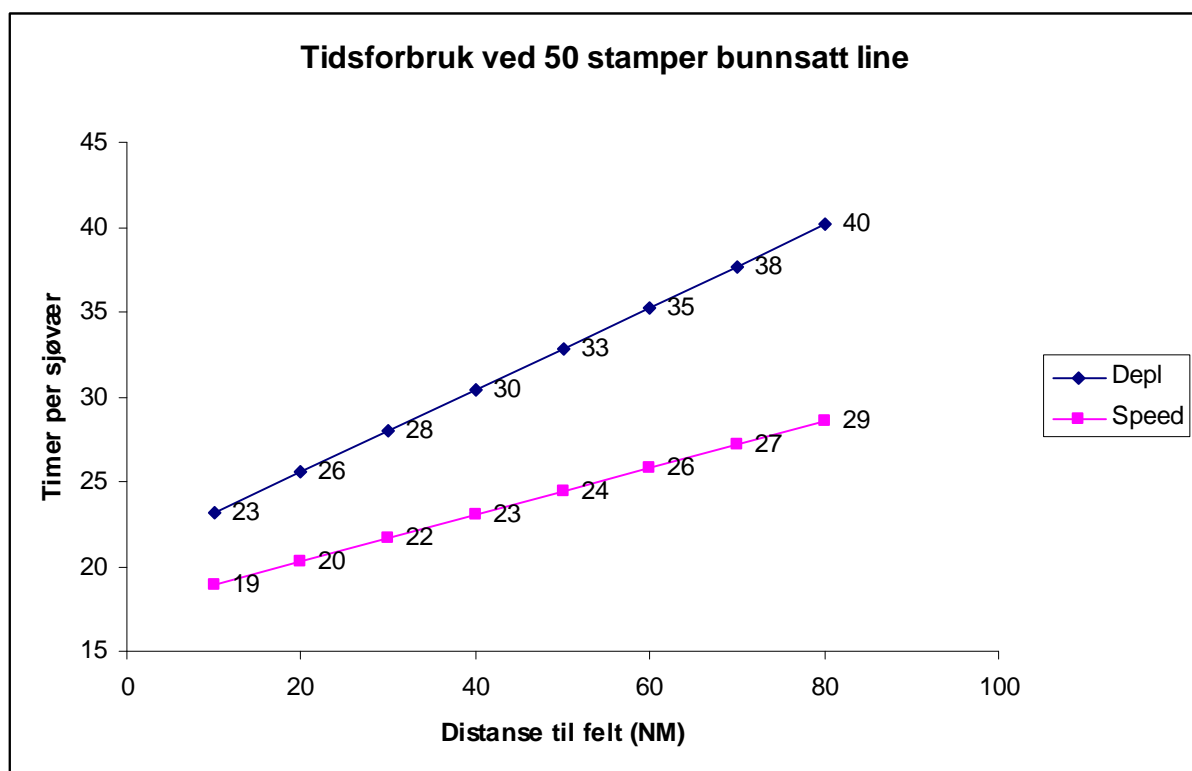
For å få et fartøy på 15 meter av denne typen til å gå i plan kreves betydelig større maskinkraft enn hva som kreves for å drive et deplasementsskrog med tilnærmet maksimal fart, noe som øker investeringskostnadene ved anskaffelse av hovedmotor. Skal en utnytte fartspotensialet på et planende skrog med last i båten vil drivstofforbruket (per nautisk mil) også bli høyere enn for et deplasementsbygg med mindre motor.

Det som må ligge bak valget om å bygge et planende skrog med maskineri til å utnytte fartspotensialet må være fundert i at en har et potensial for å utnytte tiden en sparer på transportetapper til noe som tilfører en større verdi enn merkostnad ved investering og drivstofforbruk. Dette vil først og fremst dreie seg om hvorvidt en vil være i stand til å øke årlig fangst ved å frigjøre mer tid til fiskeriaktivitet i forhold til forflytting av fartøy. En kan også vurdere hvorvidt økt operasjonsradius per tidsenhet gir rom for valg av fiskefelt med høyere fangst per innsatsenhet, eller hvorvidt kortere tid fra feltet gir rom for mer tid på land med familie og venner, altså en verdi i forhold til velferd og arbeidsmiljø.

## 5 Valg av fartøyskonsept for kystlinefartøy med integrert ALH- system

Et av de første valgene som må fattes før en går videre er hvorvidt en skal satse på deplasement eller planende skrog. Deplasement har som nevnt noen fordeler når det gjelder kostnader rundt maskineri og drivstofforbruk per kilo fangst. Å drifte rasjonelt med et planende skrog krever større maskineri, men dersom en ønsker stor aksjonsradius og korte sjøvær og tiden er en viktig faktor, så kan dette forsvares.

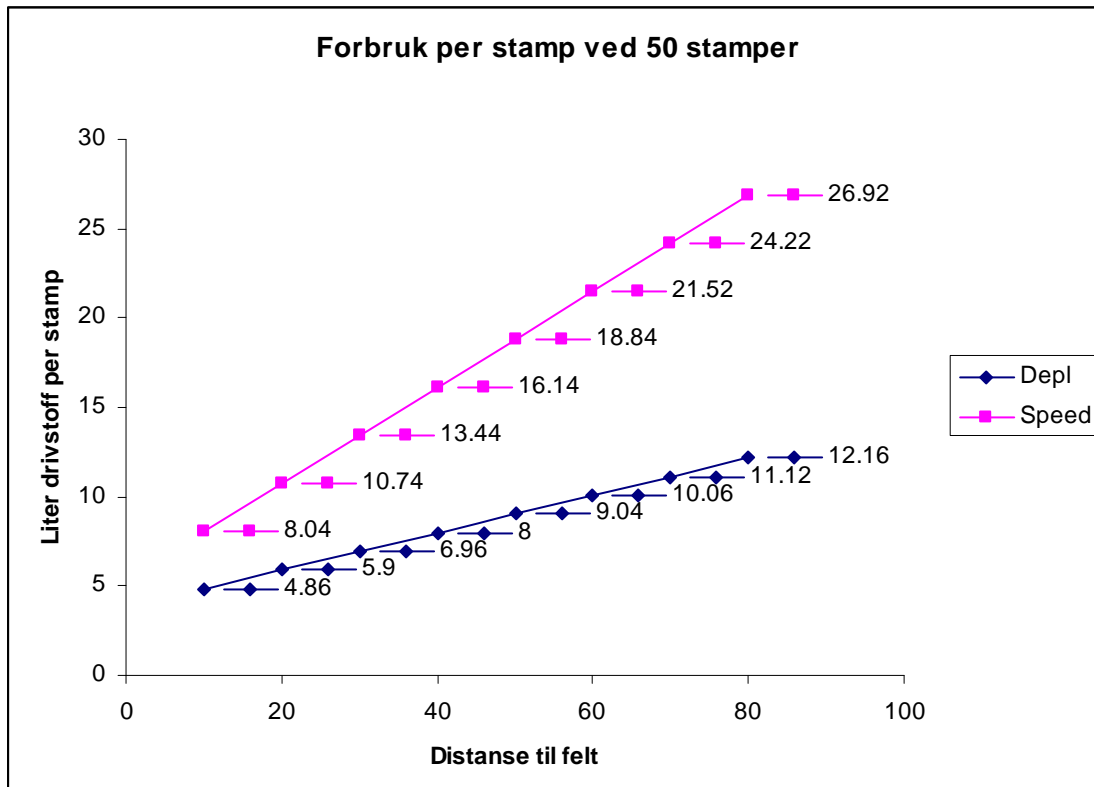
I dette tilfellet tas det utgangspunkt i ønske om å drifte fra hjemmehavn på helårsbasis og med stampeget line. Fiskefeltene han ønsker å bruke ligger 10-80 nautiske mil fra hjemmehavn (Tabell 3). Dersom en ser på spart tid med samme bruksmengde som ble driftet med vinteren 2010 (i snitt 50 stamp) kan gjøre noen beregninger på tidsforbruk per sjøvær:



Figur 1 Tidsforbruk per sjøvær med 50 stamper à 300 krok, bunnsatt line.

Det vi ser fra Figur 1 er at på et sjøvær på Bananbanken med 50 stamper bunnsatt line vil en speedsjark, som holder 18 knop ut og 12 knop inn, spare 9 timer eller 25 % av tiden sammenliknet med et deplasementsfartøy. For å sette det i kontekst vil det si at en med et planende skrog som er i stand til å holde de hastighetene som er skissert her vil rekke fire

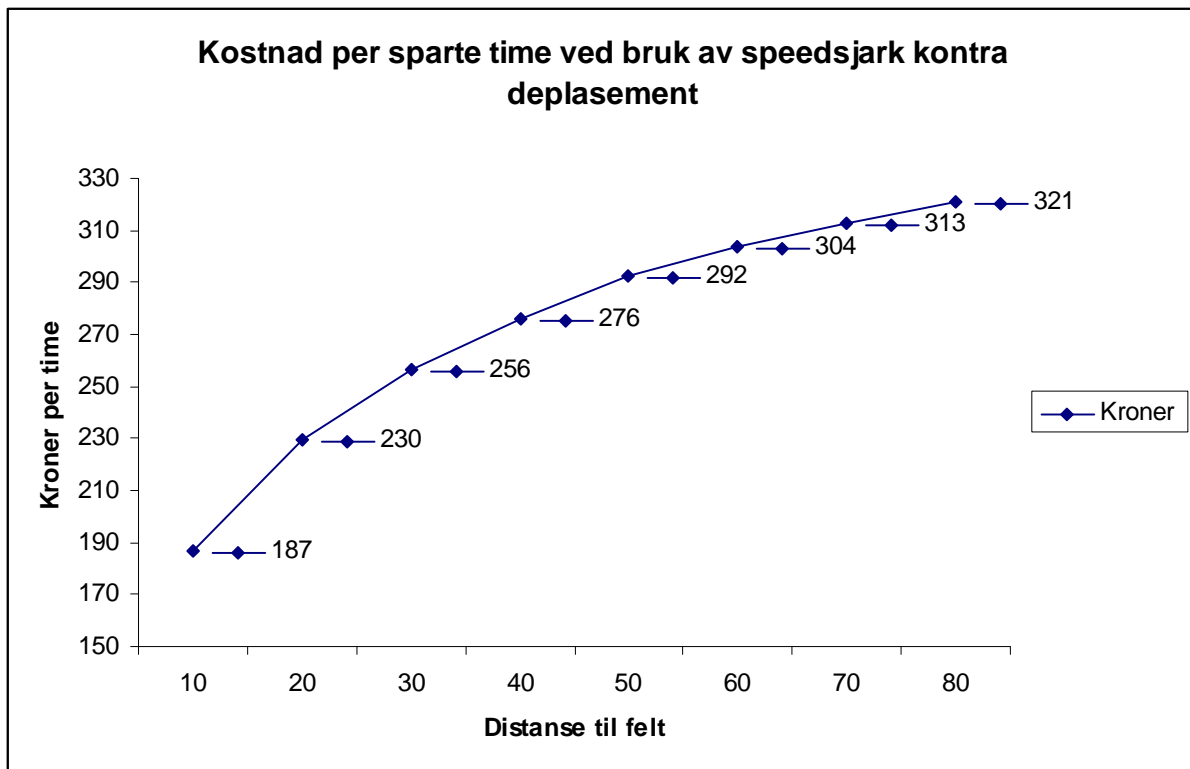
sjøvær på samme tid som et deplamentsfartøy klarer tre. Men samtidig vil drivstofforbruket per stamp øke.



**Figur 2 Sammenheng mellom distanse til felt og drivstofforbruk i liter per linestamp**

Som en ser ut fra Figur 2 vil drivstoffkostnadene (under tur med 60 n.mil til feltet) per stamp øke til over det doble (økning på 11 liter per stamp) med den skisserte driften med planende speedsjark. Dersom vi regner dette om til timespris per sparte time (forutsatt 5 kr/l for drivstoff) vil det på en tur på 60 nautiske mil koste 303 kroner per time.





**Figur 3** Kostnad for fartøyet ved økt hastighet

Denne prisen kan regnes som kostnad for økt sosial tid i land eller som fratrekk for inntjeningen en måtte ha i form av flere sjøvær. På den nye båten vil det være mulig å doble antall stamper og ro med 100 stamper i sjøværet. Dersom en regner at en haler 5 stamper i timen (25 krok/minutt) vil et sjøvær med speedsjarken ta om lag 40 timer, mens ett sjøvær med 50 stamper i dag tar 36 timer. Dersom fartøyet klarer tre sjøvær i uka, eller seks dagers drift, i høysesongen, vil bruksmengde operert per uke dobles (Tabell 6). Det må nevnes at fangst-ratene i denne tabellen er basert på torsk levert sløyd med hode (Appendiks A-Fangstopplysninger fra sluttседler januar 2010).

**Tabell 6 Scenario basert på sluttседler fra januar 2010, uten forbehold om driftsavbrudd.**

	Januar på Bananbanken	
	Havsvaalen 50 Stamper	Ingvaldson 100 Stamper
Timer/ sjøvær	35.3	39.3
Timer mellom sjøvær	6	6
Timer totalt	41.3	45.3
Driftsdøgn/uke	6	6
Sjøvær/uke	3.5	3.2
Stamper/ uke	174.3	317.9
Fangst per stamp (kg)	150	150
Fangst per uke (kg)	26150	47682
Verdi kilo (gj.snitt)	kr 9.90	kr 9.90
Brutto/uke	kr 258 886	kr 472 052

Denne argumentasjonen legges til grunn for hvilken skrogtype som er ønskelig i utgangspunktet, og det er et planende konsept for å spare tid. Oppgaven til dette prosjektet blir da å konkludere med hvorvidt og hvordan det er mulig å installere en teknologi som tidligere kun er utprøvd på større deplasementsfartøy bygd i stål inn i ett lett planende skrog av plast er å anbefale. utfordringer det vil være nødvendig å vurdere er:

- Plasskrav
- Stabilitetspåvirkning
- Generell funksjonalitet på halesystem

## **5.1 Plasskrav**

Plass i lasterommet er i flere tilfeller en minimumsfaktor på denne type kystbåter. Derfor vil det være en forutsetning for integrering av ALH at det i minst mulig grad går ut over plassen til føring av fisk. Konklusjonen rundt 15-metringen til Seigla var at ALH måtte bygges inn i deler av det opprinnelige lasterommet, og plassen som gikk bort tilsvarte to containere, dvs. at kapasiteten i rommet gikk ned fra 22 til 20 containere, en reduksjon på 10 %. Totalt vil denne innretningen legge beslag på 2 m<sup>2</sup> av skroget. Prosjektgruppen vurderer det slik at dette er akseptabelt, da den totale lastekapasiteten på det skisserte nybygget vil være mer enn tilstrekkelig for de aller fleste tilfeller.

## **5.2 Stabilitet**

En absolutt forutsetning for å installere ALH er at det ikke påvirker sjøegenskapene i betydelig grad. En viktig faktor er at rommet rundt systemet bygges helstøpt som en del av skroget. Dette gjør at det i beregning av stabilitet ikke beregnes oppdrift på dette volumet. SINTEF Fiskeri og Havbruk har utarbeidet en vurdering (som ligger vedlagt) i forhold til dette skrogkonseptet og kalkulerer med følgende angående effekt av åpent dragekammer:

- Kammeret har liten effekt på stabilitet og flyteevne
- Fører til økt dypgang på 1 cm.
- Reduksjon i trimmen på 2-3 cm
- Stabilitet representert ved KGmax vil reduseres med 2-5 cm alt etter deplasementets størrelse
- Økt krengevinkel mot styrbord på 1 grad.

Alt i alt kan vi slå fast at det ikke knytter seg noen problemer rundt sjødyktighet til den skisserte løsningen.

## **5.3 Generell funksjonalitet på halesystemet**

ALH-systemet er et konsept som tidligere er montert og uttestet i 3-4 år i en havgående autoliner (MS "Loran"), hvor reder har rapportert gode erfaringer. Utfordringen med dette prosjektet er å skalere ned dette prinsippet til å passe inn i et kystfartøy. Når plass og vekt er begrensende faktorer må det på mange felt tenkes helt nytt.

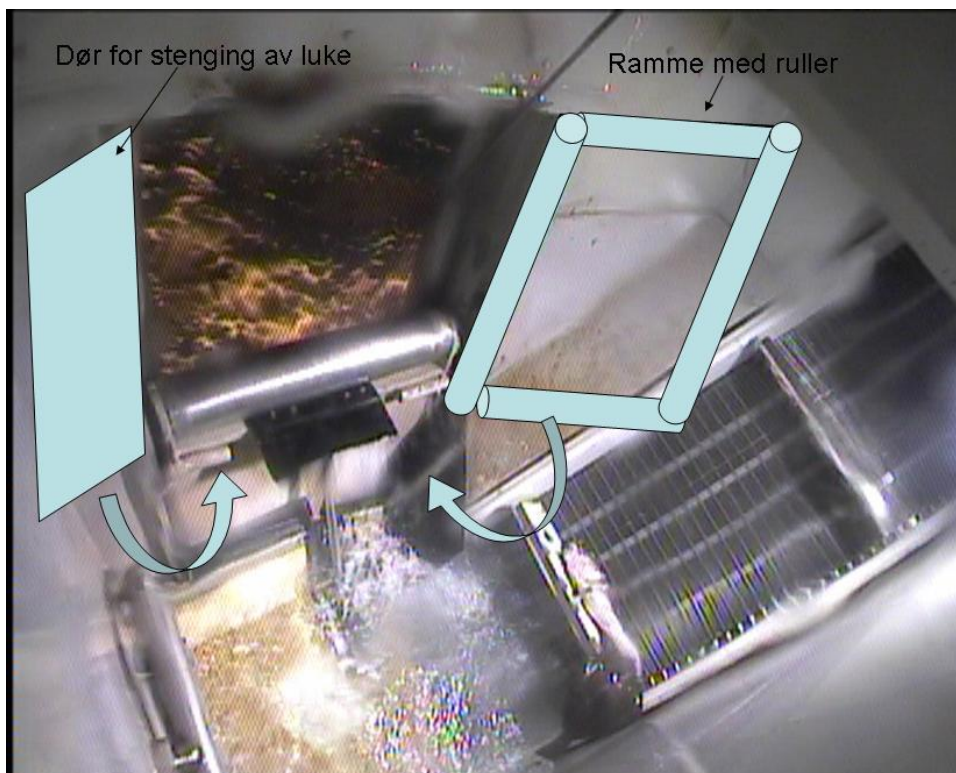


**Figur 4 Bilde av luke inn til dragekammer på M/S "Loran"**

Figur 4 viser "Loran" under haling av line sett fra utsiden av fartøyet. Vi ser at lina hales inn over en rull i vannflaten. Denne rullen er montert som overkant av den luken som brukes for å stenge dragekammeret og som kjøres opp ved hjelp av et hydraulisk stempel i bakkant. Dette vil si at høyden på rullen kan reguleres trinnløst i forhold til lastekondisjon og værforhold; er det mye sjø kan det være gunstig å ha rullen noe høyere en om det skulle være rolig på havet, illustrert på Figur 5. I etterkant av at disse bildene er tatt har det også blitt montert en rull i overkant av luka. Dette ble gjort på grunn av at erfaringene tyder på at det er gunstig med hensyn på å berge fisken inn i dragekammeret at lina står ut fra båten i stedet for å ligge an på den nederste rullen, og lineryggen kom således ofte til å ligge an mot overkanten.



**Figur 5** Luke inn til dragekammer i midtposisjon

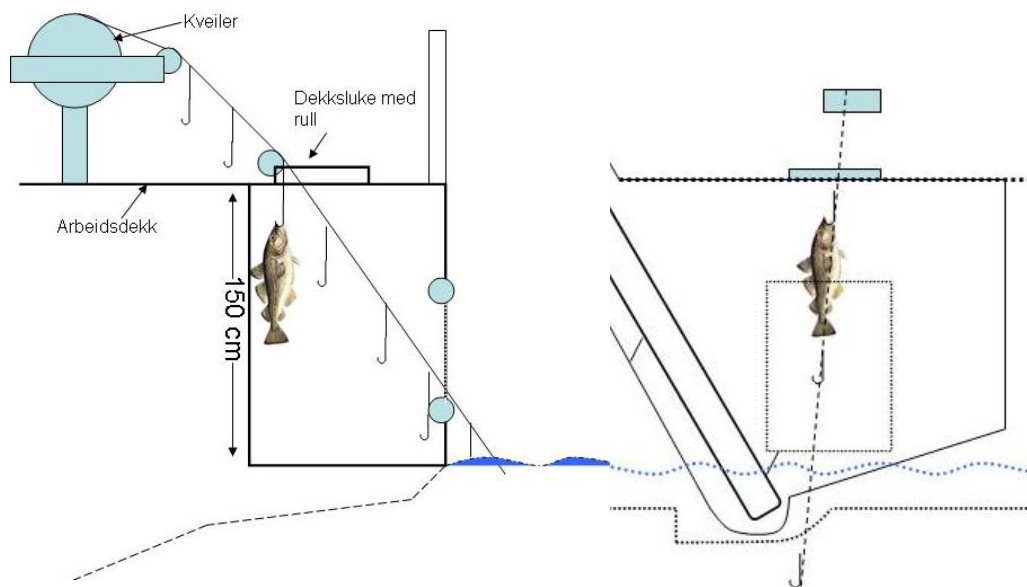


**Figur 6** Illustrasjon av hvordan ruller og luke hengsles og kjøres inn og ut. Bildet er fra ALH- systemet på Loran

På prosjektfartøyet er det hensikten å montere ruller på alle fire sider. Disse monteres på en ramme hengslet vertikalt på luken slik at rullene kan svinges inn i dragekammeret når luken i skutesiden skal stenges (Figur 6). Dette gjøres på grunn av at rullene bør bygge noe ut fra

skutesiden under haling, mens det er ønskelig at skroget skal være mest mulig slett under forflytning av felt og mens fartøyet er ved kai.

En annen utfordring er å få fisken til å entre båndet så effektivt som mulig. På Loran faller fisken ned i et vannfylt kammer der vannet kommer inn luka og pumpes ut gjennom båndet slik at vannstrømmen leder fisken dit. På prosjektfartøyet vil dette systemet være vanskelig å adoptere fullt ut, da denne typen pumping vil kreve plass bak og under båndet, og skrogutformingen gjør dette til en minimumsfaktor.



**Figur 7 Enkel skisse av halekammer, sett bakfra (t.v.) og fra siden (t.h.)**

For å løse utfordringen med å få fisk til å entre båndet har vi i stedet for vannstrøm lagt inn en betydelig elevasjon mot båndet i bunnen av halekammeret. Siden det settes en rull på luka i dekkshøyde vil fallet fra fisken som eventuell løsner være begrenset til 1,5 m og faren for kvalitetsforringelse som følge av slagskader vil være svært begrenset. Det satses på å berge mest mulig fisk opp til avkroker foran kveiler der fisken går fortløpende til bløggebinge, derfor vil det også benyttes en spesialutviklet linerull fra Lorentzen som har vist seg å være gunstig med tanke på at minst mulig fisk avangles på rullen (Figur 8)





**Figur 8** Rekkerull fra Lorentzen ([www.lormek.no](http://www.lormek.no))

Som det også går frem av Figur 7 ble utfordringen med å få lukeåpningen nært nok vannflaten løst ved å bygge inn en ”recess” i skroget; det vil si at skroget blir bygget noen centimeter dypere under transportbåndet for å kunne senke dette tilstrekkelig ned i forhold til lukeåpning.

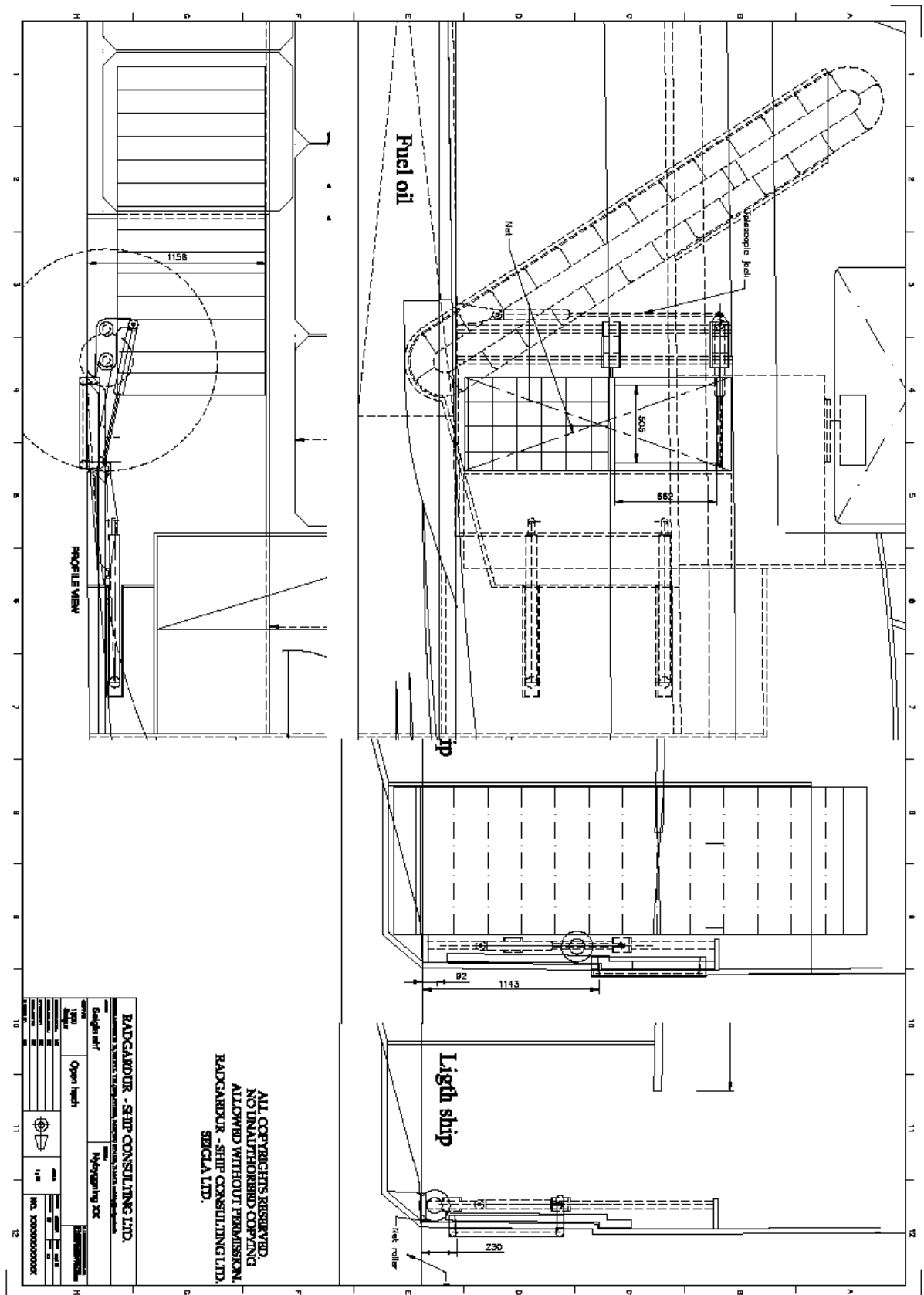
## 6 Appendiks

### 6.1 Appendiks A- Fangstopplysninger fra sluttседler januar 2010

Brutto fangstvekt											
	31.01.2010	26.01.2010	24.01.2010	22.01.2010	17.01.2010	15.01.2010	08.01.2010	07.01.2010	05.01.2010	03.01.2010	SUM
Torsk sllmh 8.2kg	1050	939	1099	676	724	1305	561	556	511	1178	<b>8599</b>
Torsk sllmh 3.2kg	2259	3131	3665	1858	2614	3916	2244	2593	2046	2120	<b>26446</b>
Torsk sllmh U/3.2kg	799	1148	1344	845	685	1307	935	555	852	1414	<b>9884</b>
Hyse slmh O/1 kg	2916	2642	3395	3640	2844	2241	1736	2340	2562	3974	<b>28290</b>
Hyse slmh U/1 kg	324	293	375	405	317	249	193	260	285	397	<b>3098</b>
Uer	28	21	40	27	7	109	18	8	1	48	<b>307</b>
Brosme	10	13	10	0	0	5	48	35	68	2	<b>191</b>
Flekksteinbit	60	78	30	23	10	37	15	8	4	48	<b>313</b>
Blåkveite O/2	42	12	15	30	0	35	16			25	<b>175</b>
Blåkveite U/2		12	15	30	7					25	<b>89</b>
Kveite U/7 kg					2	4	8	39			<b>53</b>
Kveite							37				<b>37</b>
SUM	7488	8289	9988	7534	7210	9208	5811	6394	6329	9231	<b>77482</b>
											<b>0</b>
Antall stamp	54	54	54	50	50	50	50	50	50	51	<b>513</b>
KG/Stamp	139	154	185	151	144	184	116	128	127	181	<b>151</b>
Kg/ krok	0.46	0.51	0.62	0.50	0.48	0.61	0.39	0.43	0.42	0.60	<b>0.50</b>



## 6.2 Appendiks B- Tegning av halesystem



### 6.3 Appendiks C- 3D-tegning

