



# Oppsummering fra intervju og arbeidsmøte (workshop)

Prosjektnummer FHF: 901142  
Prosjekttittel: Utvikling av sikrere og mer effektive trålfartøy  
Dato: 21.10.2015  
Utfylt av: Lisa Wolme

## Dokumentliste

Nr.	Tittel	Side
1	Problemstillinger og konsepter	2-32
2	Observasjoner fra fisketur	33-60
3	Oppsummering workshop	61-62



PROBLEMSTILLINGER & KONSEPTER

# SIKRERE OG MER EFFEKTIVE TRÅLDEKK

A photograph of a dark, stormy sea with large, white-capped waves under a heavy, grey sky. A small bird is visible in the distance, flying over the water.

**INVENTAS**

# INTRO

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) ønsker finne nye løsninger som kan bidra til sikrere og mer effektive tråldekk. Løsningene skal fungere i kombinasjon med styrbare trålblokker for å redusere trålerens energiforbruk.

Følgende aktiviteter omfattes av forprosjektet:

- Identifisere aktører for hovedprosjekt
- Skape konsensus om problemstillinger
- Forberede MAROFF-søknad til hovedprosjekt



**Ove Jørås Pettersen**  
Forretningsutvikler



**Martin Gudem Ringdalen**  
Senior Produktutvikler



**Lisa Wolme**  
Produktutvikler



**Maria Bøe**  
Produktutvikler

# OPERASJONER PÅ TRÅLDEKKET

Kilder:

"Safer deck operations on trawlers"  
A.E. Huse

"Fremtidens tråler - Redskapshåndtering"  
Sintef Fiskeri og havbruk AS

"Fremtidens tråler - Sluttrapport"  
Sintef Fiskeri og havbruk AS

"HMS om bord på frysetråleren "Soløyvåg" - LLIA"  
Sintef Fiskeri og havbruk AS

# RISIKOMOMENTER

## Risikomomenter

- Manuelle operasjoner
- Tungt utstyr
- Belastede og bevegelige wirer
- Sjøgang
- Bølger kan skylle over dekket
- Tung teknologi
- Manglende opplæring og erfaring
- Språkbarrierer

## Typiske skader

- Slag
- Klem
- Fall
- Kutt
- Mann over bord



# RISIKOFYLTE OPERASJONER

## Uthaling av trål og gir

- Manuell innfesting av krok mot not/gir

## Ut- og innsjakling av tråldører

- Sveipeliner i bevegelse
- Koble mellomline til/fra

## Inntak av trål og gir

- Vanskelig å ta inn gir på trommel
- Stålbobbins?
- Gilsing

## Annet

- Ta inn tråldør på dekk
- Skifte wire
- Trålen setter seg fast
- Vann på dekk



Rolls-Royce  
På seitråling på Mørebankene og i Nordsjøen - mars 2004, Halvard L. Aasjord, SINTEF

# PROBLEMSTILLINGER & LØSNINGER

WIREHÅNDBLING

GILSING

TRÅLDØRER

STYRBARE TRÅLBLOKKER

# KONSEPTER

**WIRESHÅNTERING**

GILSING

TRÅLDØRER

STYRBARE TRÅLBLOKKER



# WIRESHÅNDTERING

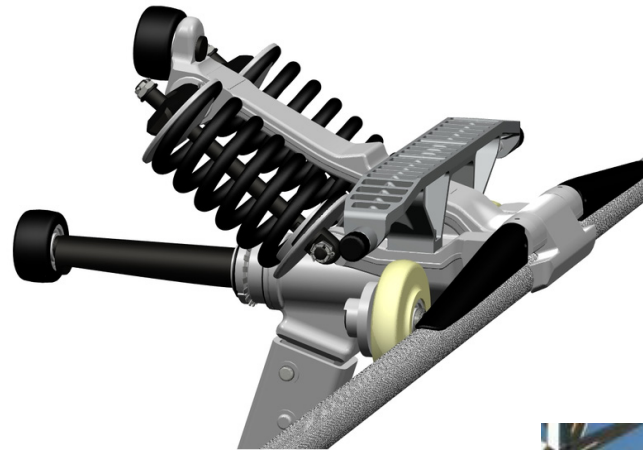
## Utfordringer

- Trål inn/ut - generelt
- Inn/ut-sjakling av tråldører
- Sveipeliner (feste til trål før tråldører er på)
- Kontroll av tau/wire ved tråling (dårlig vær/sjøgang)
- Kontroll av wire/tau når trålen setter seg fast
- Nødtløsning av vinsj/kutt av wire/tau
- Skifte av wire
- Kontroll av sjakler og karabinere
- Stålbobbins

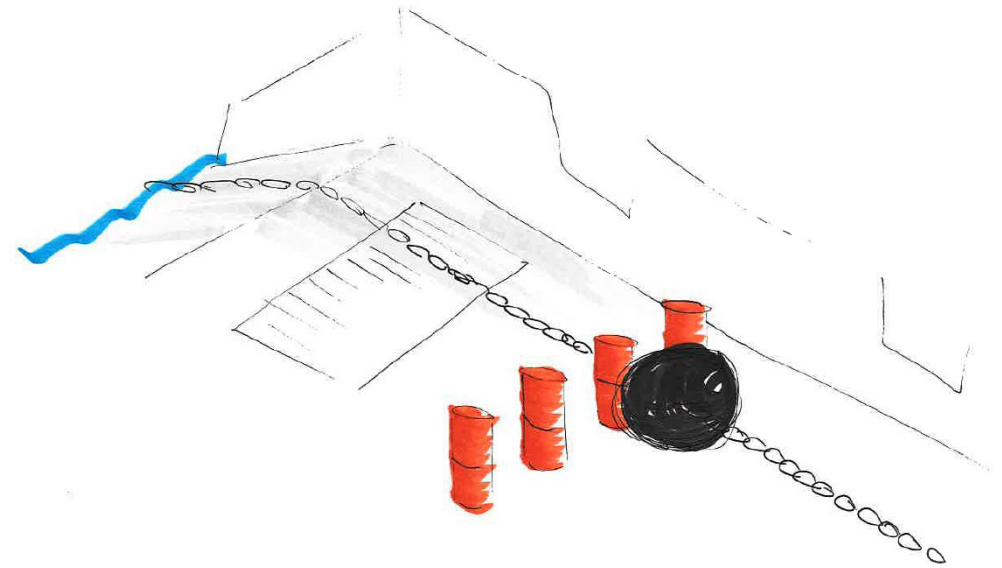
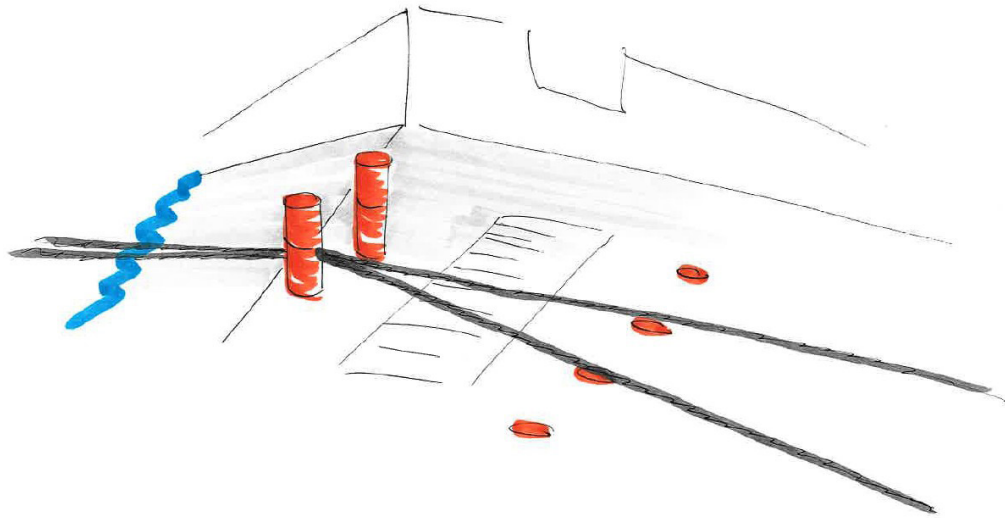


# WIRESHÅNDTERING - LØSNINGER PÅ LIGNENDE PROBLEMER

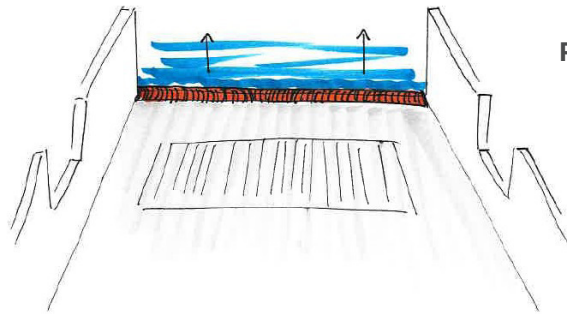
- Skiheis
- Gondolbane
- Wire på hangar-skip
- San Francisco cable cart
- Redningsoperasjoner i klatring
- Via ferrata
- Zip-line
- Stang- /linefiske
- Ankerhåndtering
- Vinsj (bil og båt)
- Heisekran
- Høyspentliner
- Gir/ brems på sykkel



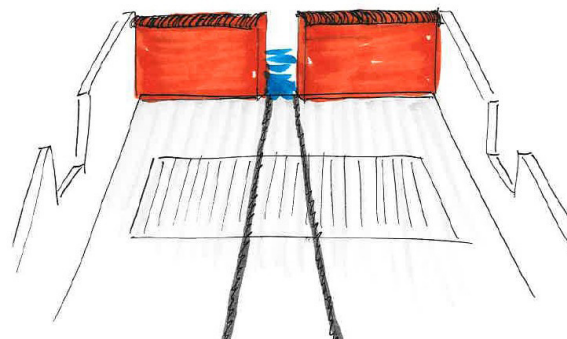
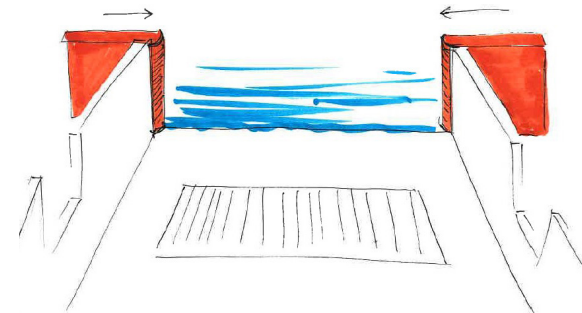
# WIRESHÅNDTERING - TAUPEPINNER



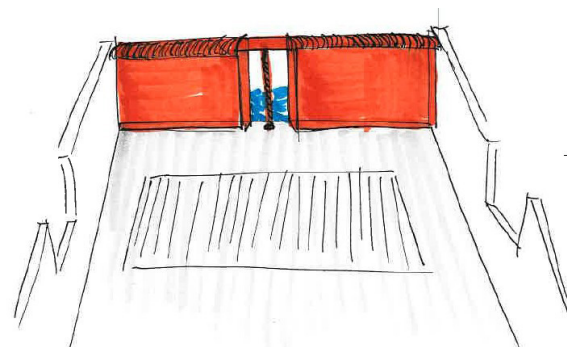
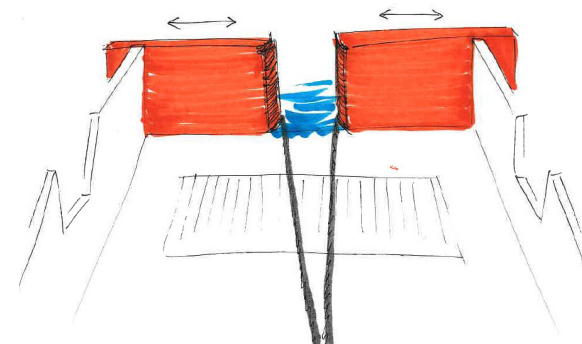
# WIRESHÅNDBLING - PORT MED ÅPNING



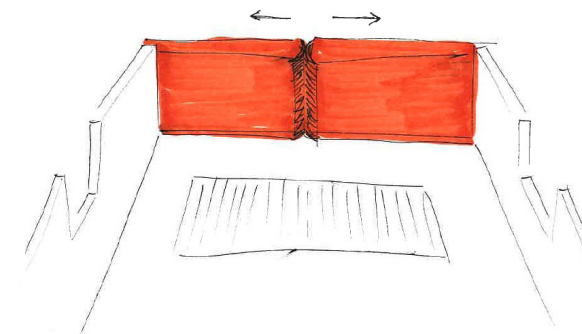
Porten er åpen - trålen skal hives inn / settes ut



Kontroll av sveipeliner

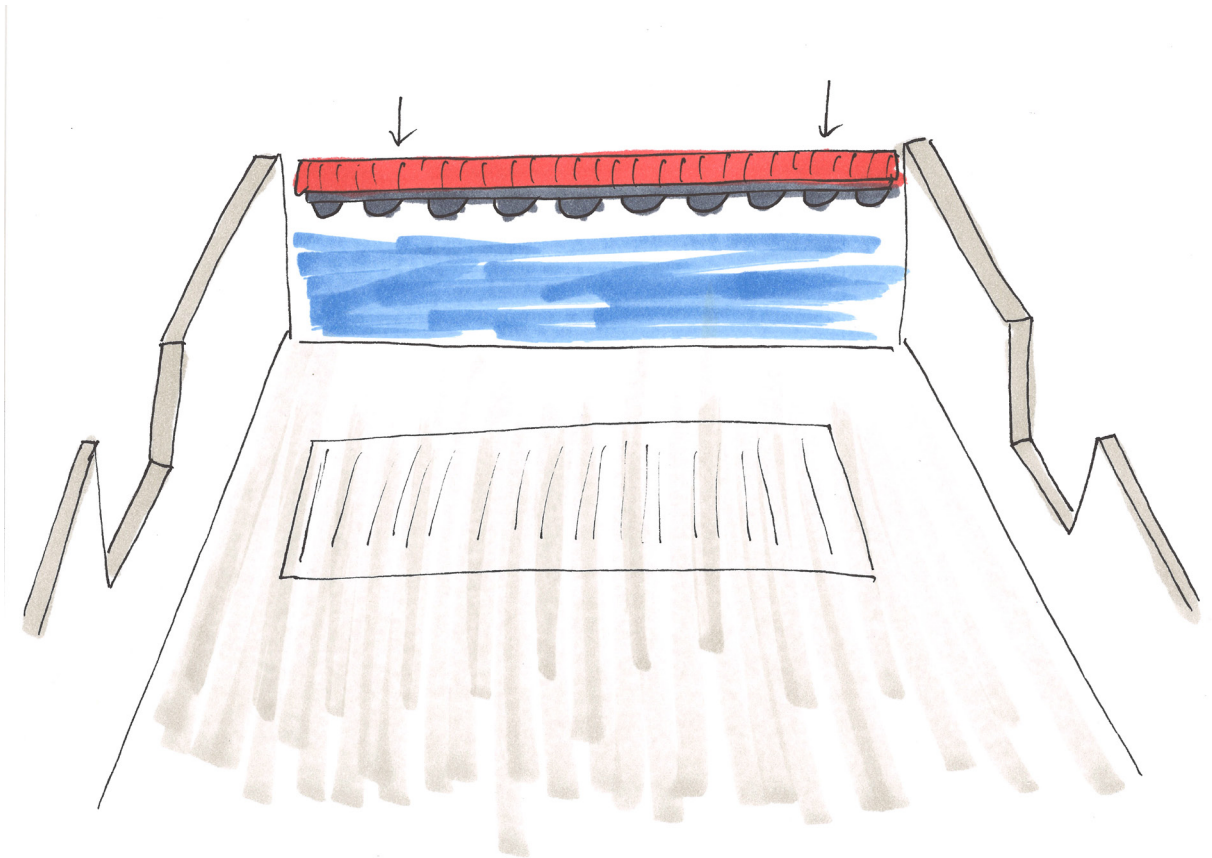


Porten er stengt



# WIRESHÅNDBLING - BOM

- Bommen senkes for å holde sveipeliner ned mot dekk
- Fortanning sørger for at linene ligger i ro
- Kan kobineres med port



Bom senkes ned mot dekk

# KONSEPTER

WIREHÅNDBLING

**GILSING**

TRÅLDØRER

STYRBARE TRÅLBLOKKER

# GILSING

## Utfordringer

- Utsatt arbeidsstasjon - bakerst på dekk
- Porten er åpen [?]
- Manuelle momenter
- Løsne sjakler og tau - risiko for slag



På seitråling på Mørebankene og i Nordsjøen - mars 2004, Halvard L. Aasjord, SINTEF

# GILSING

## Utfordringer

- Utsatt arbeidsstasjon - bakerst på dekk
- Porten er åpen [?]
- Manuelle momenter
- Løsne sjakler og tau - risiko for slag

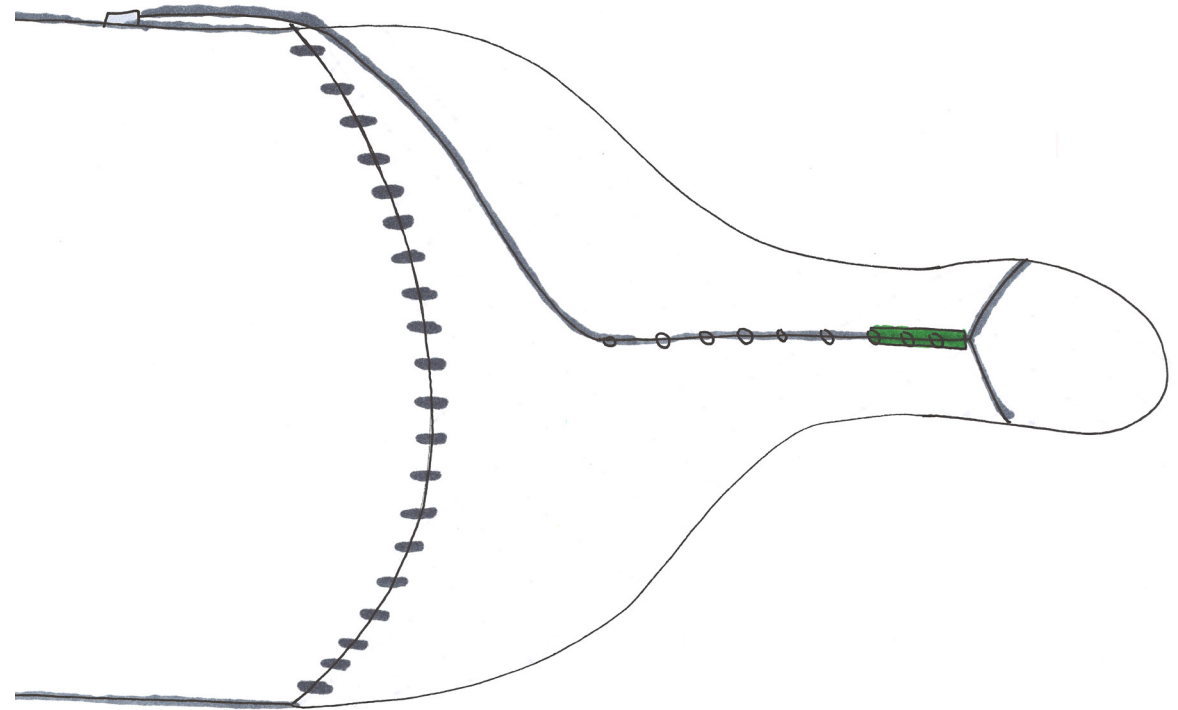


På seitråling på Mørebankene og i Nordsjøen - mars 2004, Halvard L. Aasjord, SINTEF



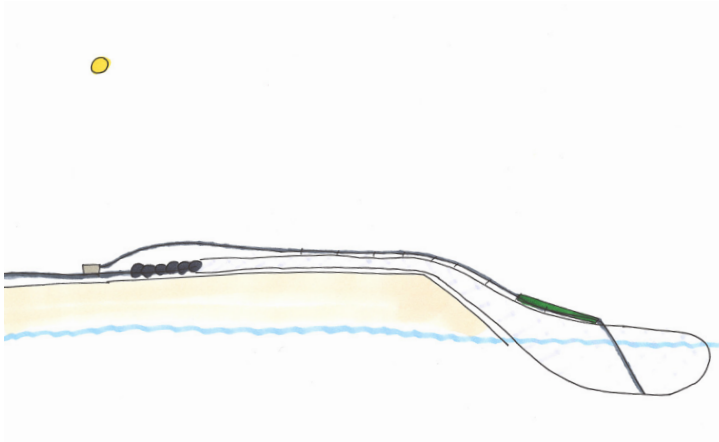
# GILSING - KONTINUERLIG WIRE

- Et tau som er festet rundt trålposen ledes gjennom en rekke sjakler i overkant av trålen og festes i sveipelina
- Når giret er halt opp på dekk løsnes tauet og kobles til gilsevinsjen
- Tauet benyttes til å trekke trålposen opp på dekk
- Sjaklene sørger for at trålen ikke kommer i klem mellom trålposen og slippen

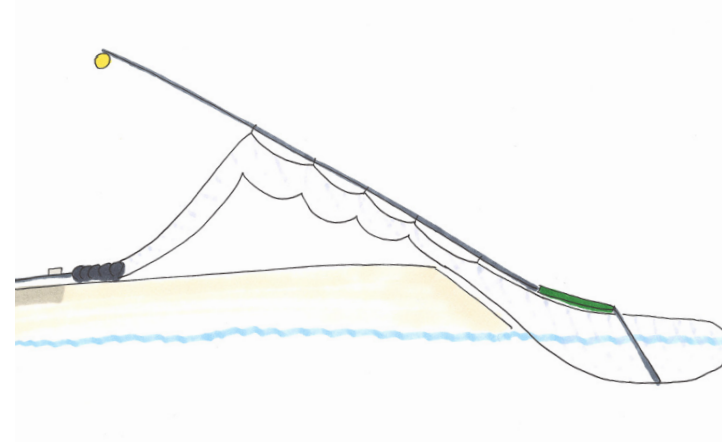


Trål med kontinuerlig gilsewire

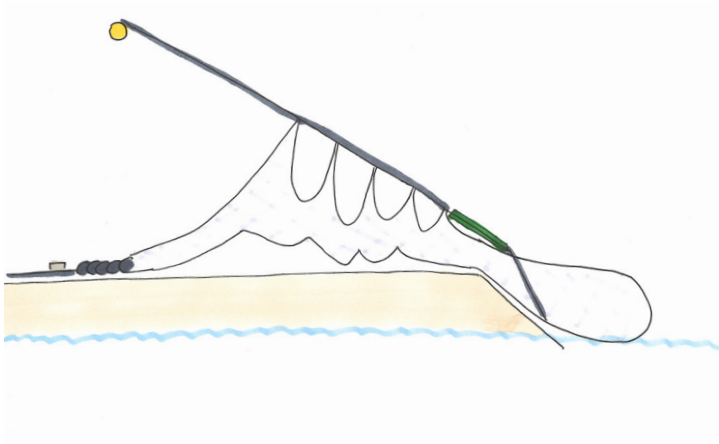
# GILSING - KONTINUERLIG WIRE



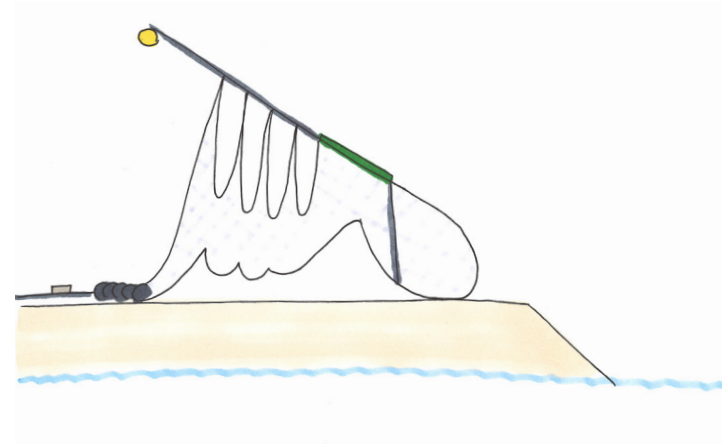
Giret trekkes opp på dekk



Tauet løsnes fra sveipelina og festes i gilsevinsjen  
Sjakler sørger for at trålen løftes fra dekket



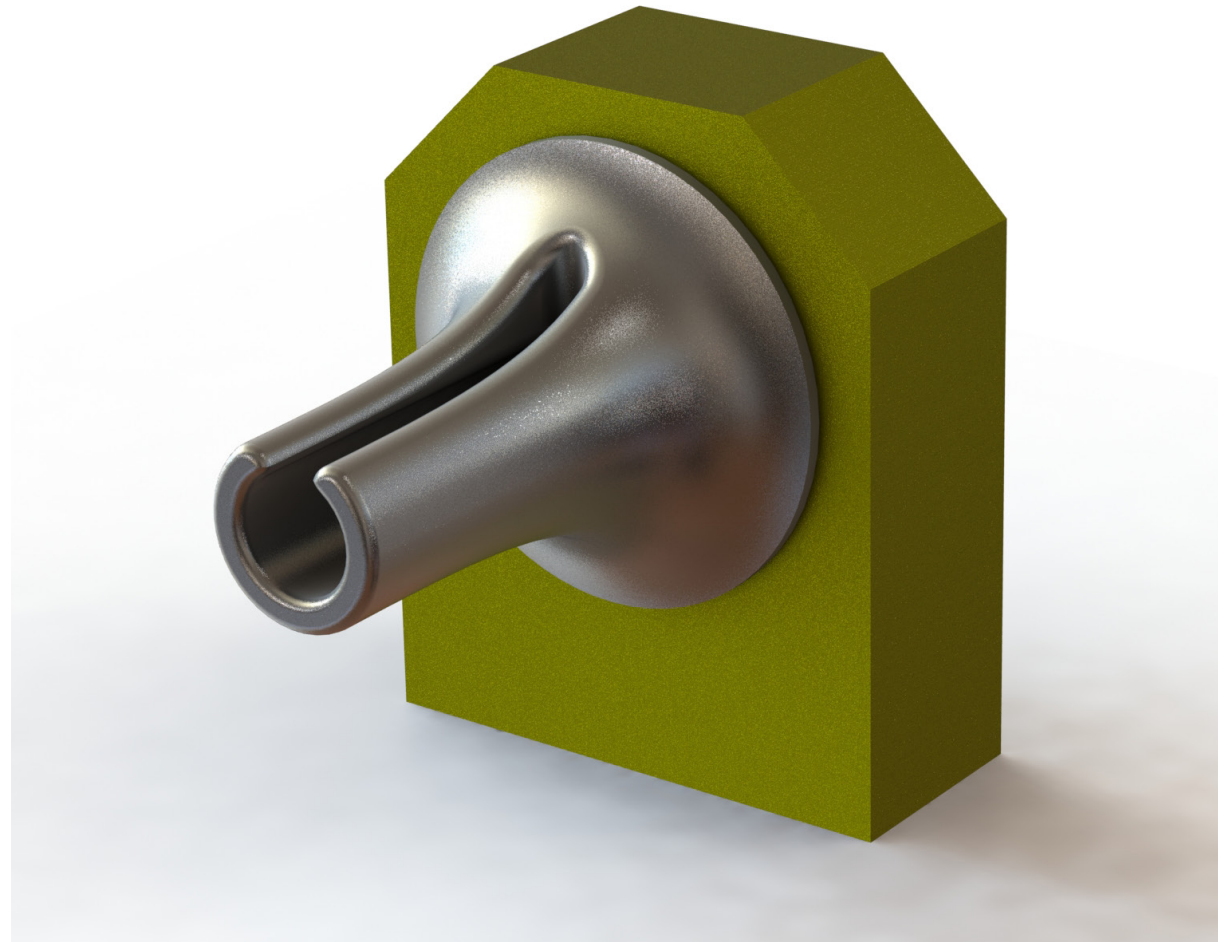
Trålposen trekkes opp på dekk  
Avstandsstykket før trålposen sørger  
for at trålen ikke kommer i klem



Gilseoperasjonen er ferdig  
Tauet kan fjernes fra vinsjen

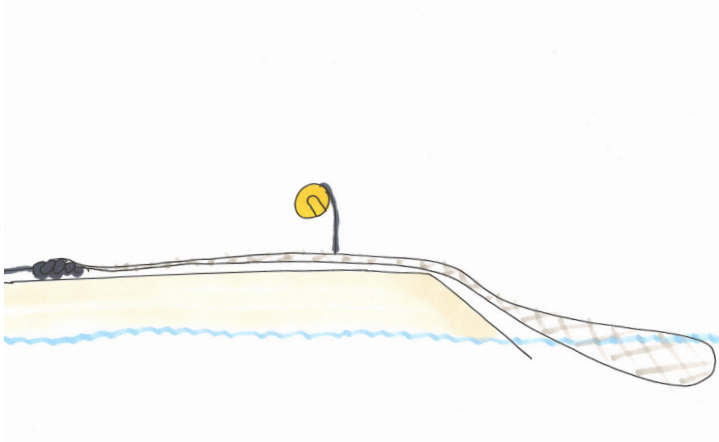
# GILSING - KAPSTAN MED MATESPOR

- Trålen hales inn til giret er på dekk
- Et tau som er festet bak giret surres rundt kapstanvinsjen
- Tauet hales inn inntil trålen treffer vinsjen
- Trålen surres 3-4 ganger rundt vinsjen for å sikre godt tak. Den slakke enden av trålen ledes samtidig ut gjennom sporet i senter
- Trålen vinsjes inn i en kontinuerlig operasjon

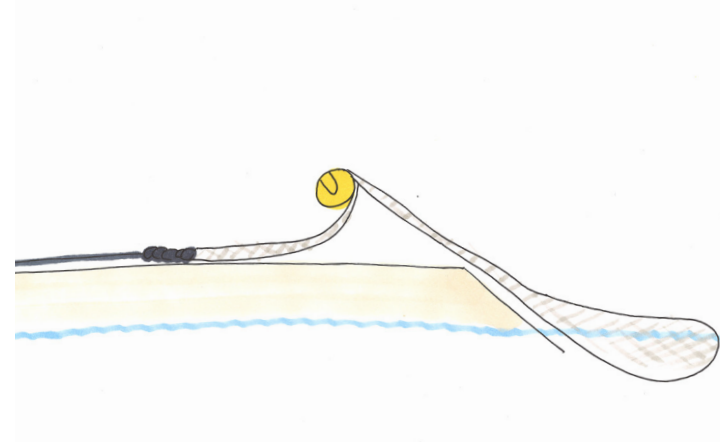


Kapstan med matespor

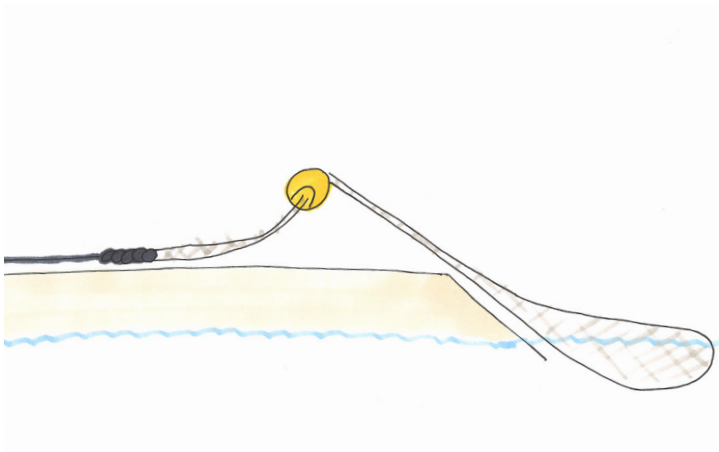
# GILSING - KAPSTAN MED MATESPOR



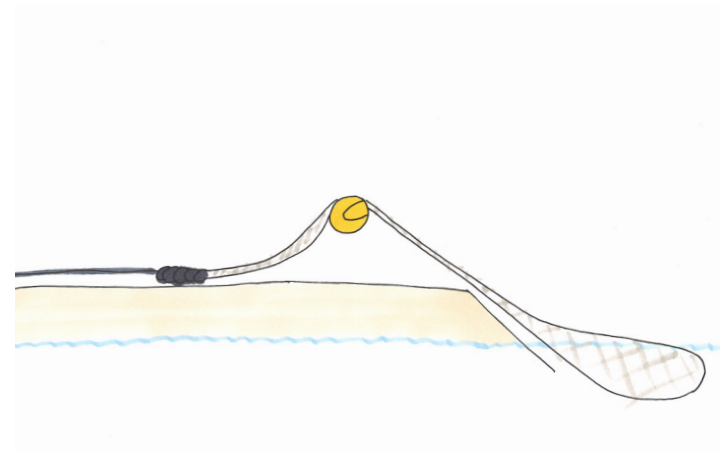
Giret trekkes opp på dekk  
En taustump fra midten av trålen mates inn i vinsjen



Tauet hales inn inntil trålen treffer vinsjen

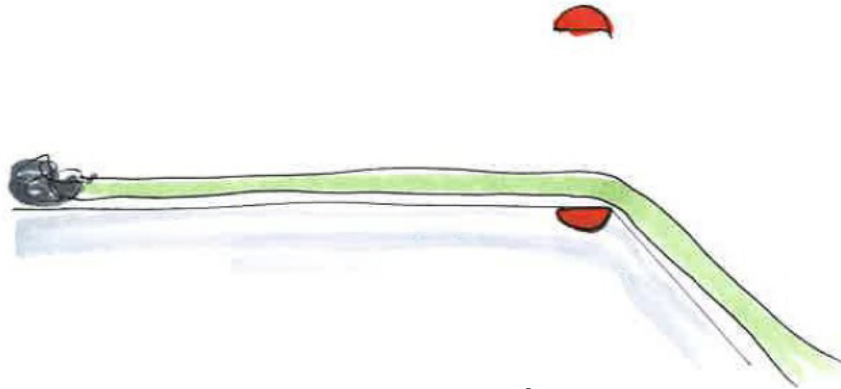


Trålen surres 3-4 ganger rundt vinsjen for å sikre godt tak  
Den slakke enden av trålen ledes ut gjennom sporet i senter

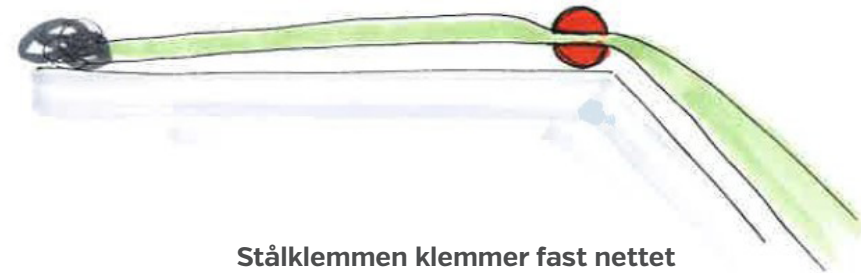


Trålen vinsjes inn i en kontinuerlig operasjon

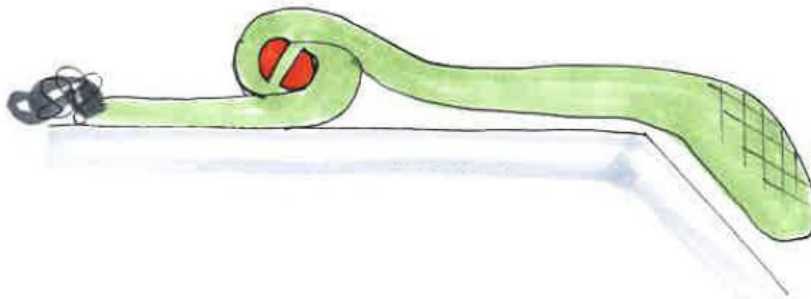
# GILSING - "ROTERENDE POSEKLEMMER"



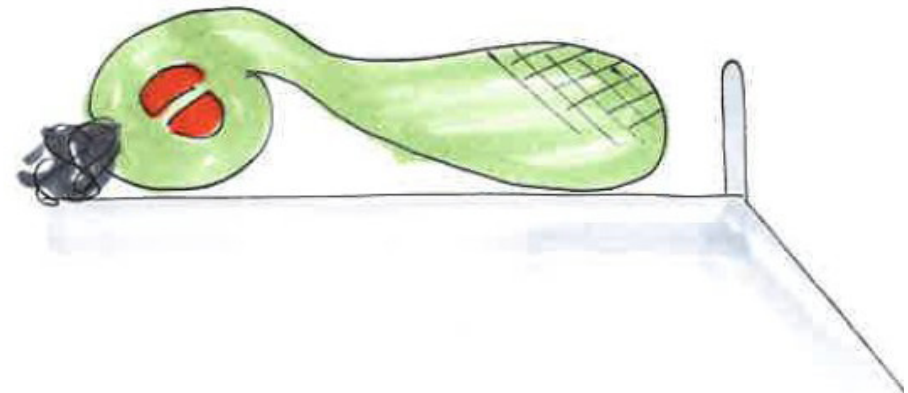
Giret trekkes opp på dekk  
Nettet blir plassert mellom to stålklemmer som lukkes



Stålklemmen klemmer fast nettet

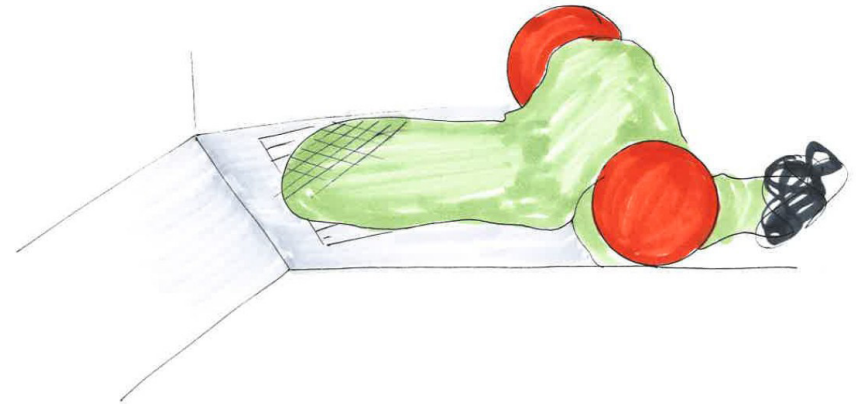
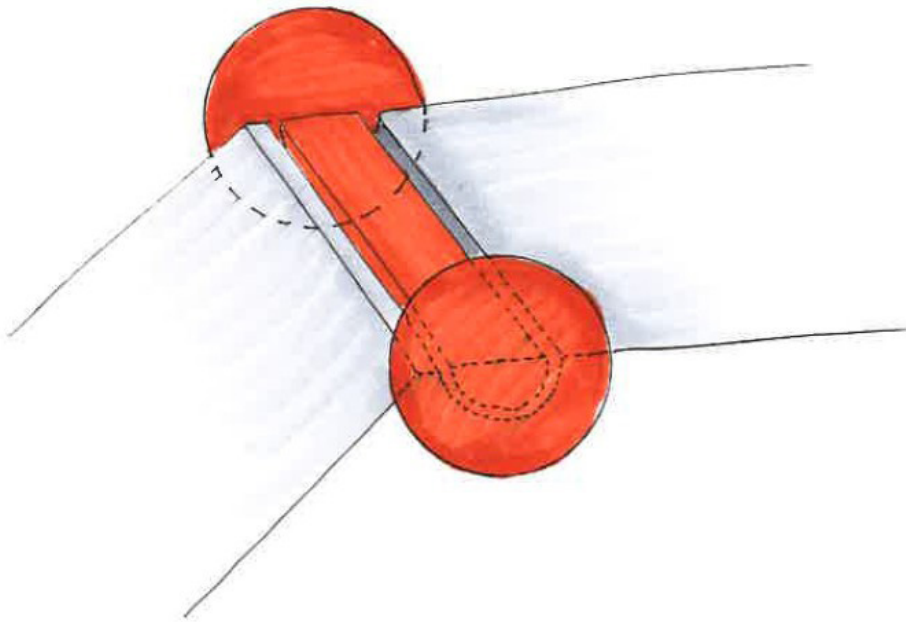


Stålklemmen roterer bakover langs trålslippen og  
ruller opp nettet

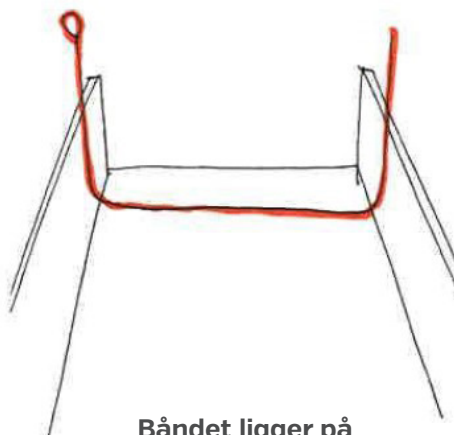


Hele nettet er rullet opp og fisken er i slippen

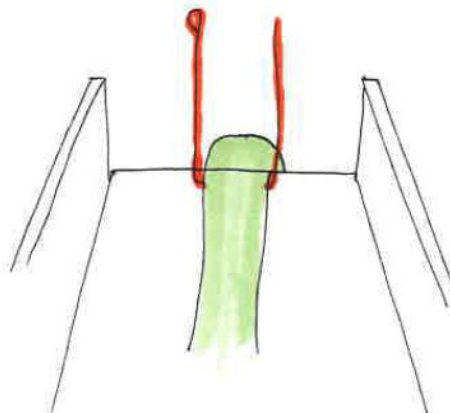
# GILSING - "ROTERENDE POSEKLEMMER"



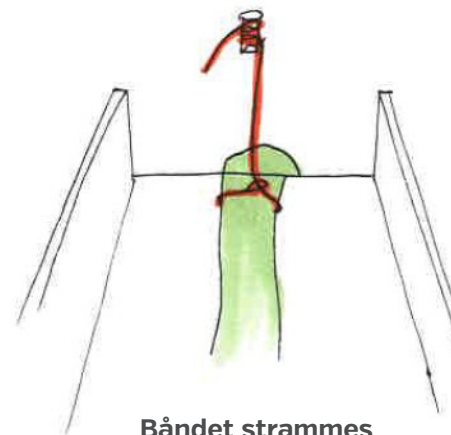
# GILSING - BÅND



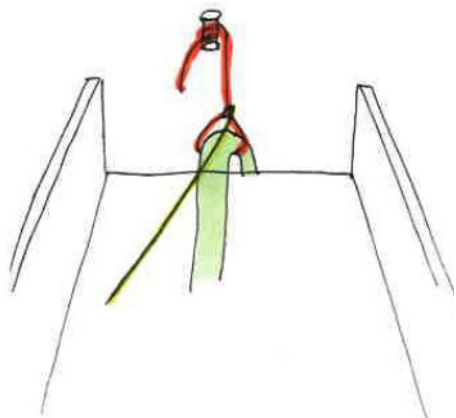
Båndet ligger på plass i trålslippen før trålen hives inn



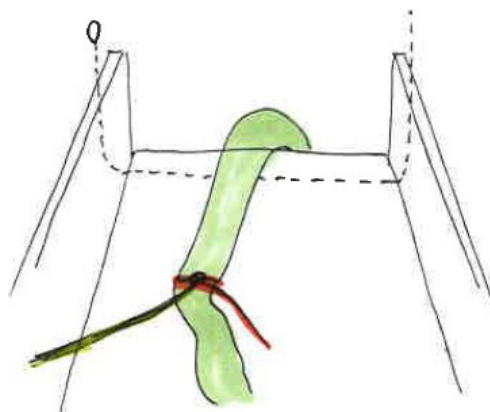
Båndet samles sammen når gilsingen skal starte



Båndet strammes med en capstansvinsj på helidekk



Gilson-vinsjen kobles til strammepunktet på båndet



Gilsingen er igang og neste bånd er på plass



Tekstilbånd med stor friksjonsflate

# KONSEPTER

WIREHÅNDBLING

GILSING

**TRÅLDØRER**

STYRBARE TRÅLBLOKKER



# TRÅLDØRER

## Eksisterende løsning

- Dørene henger på hekken
- Trålwire som regel fastkoblet i tråldør (Unntatt ved service)
- Sveipeliner hentes inn og kobles til egen vinsj

## Utfordringer

- Inn/ut-sjakling generelt
- Kontroll av inn/ut-sjakling ved dårlig vær
- Ta inn tråldør på dekk for vedlikehold
- Parkering/låseanordning

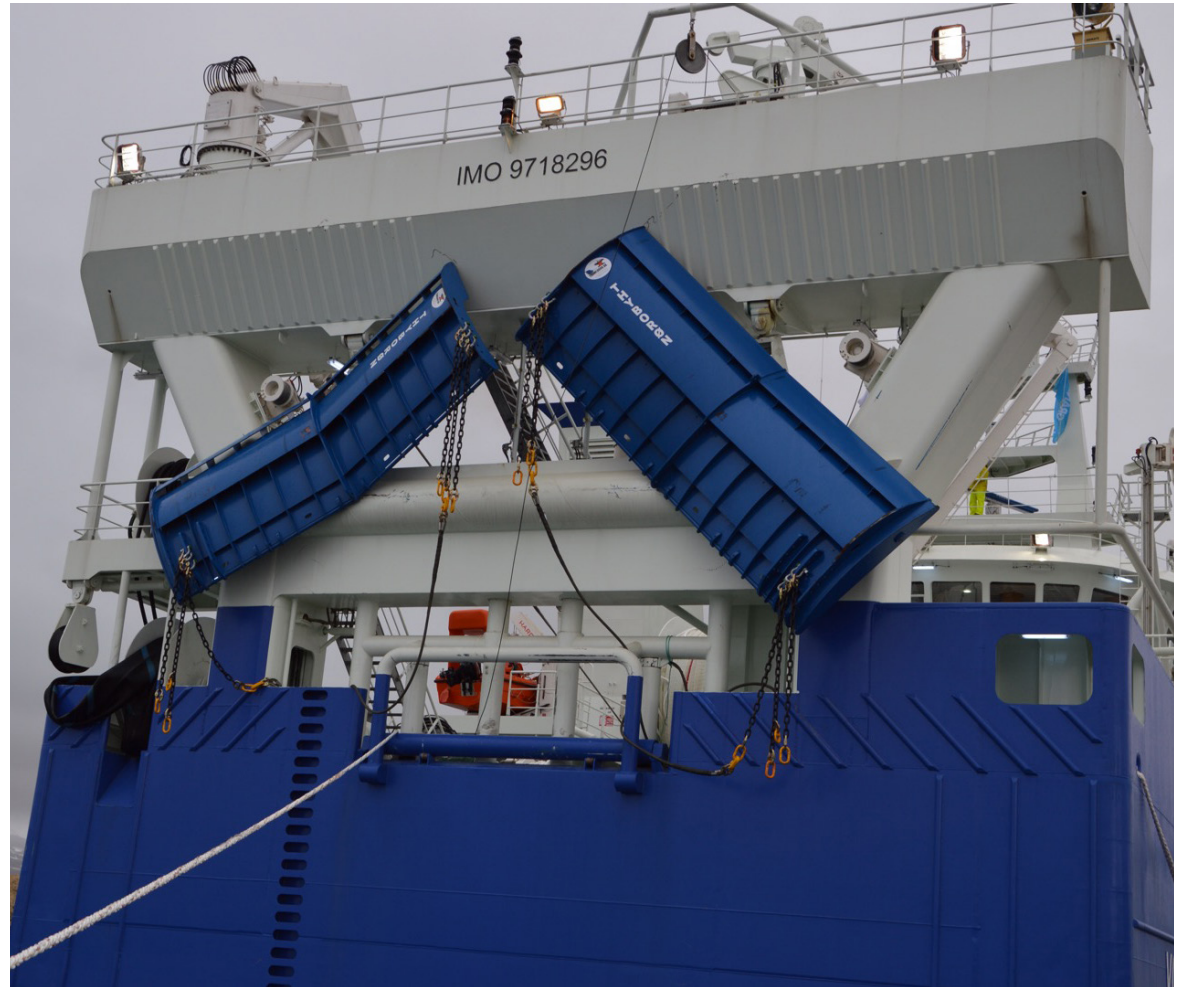


På seitråling på Mørebankene og i Nordsjøen - mars 2004, Halvard L. Aasjord, SINTEF

# TRÅLDØRER

## Muligheter

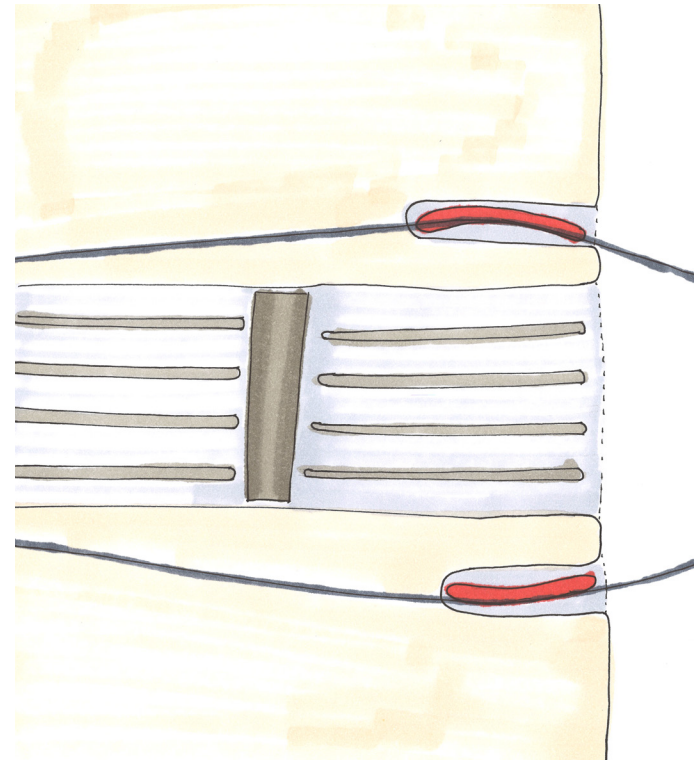
- Kontinuerlig wire frem til trålposen reduserer antall operasjoner
- Enkel parkering og frikobling av tråldører
- Enkel tilgang til alle deler av tråldøra
- Fokus på grensesnitt mellom tråler og tråldør



# TRÅLDØRER - KONTINUERLIG WIRE

## Muligheter

- Kontinuerlig wire frem til trålposen reduserer antall operasjoner
- Tråldører parkeres parallelt med tråslippen for enkel wireføring
- Enkel parkering og frikobling av tråldører
- Sikker og effektiv prosess  
- inspirert av skiheis

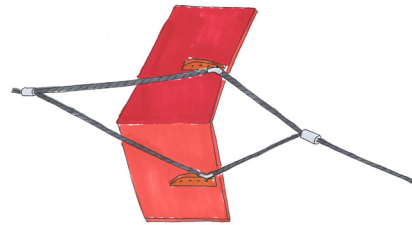


Tråldører parkert parallelt med tråslippen

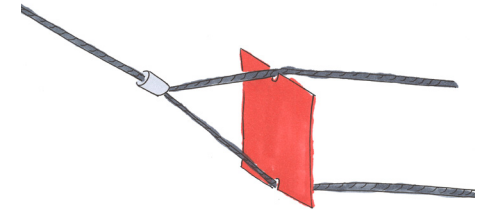
# TRÅLDØRER - INNFESTING FOR KONTINUERLIG WIRE

## Krav til innfesting

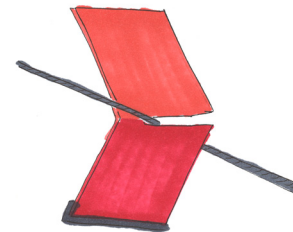
- Stabil orientering av tråldør under vann i alle hastigheter
- Stabil orientering av tråldør i friluft under innsjakling
- Enkel tilgang til innfestingspunkter



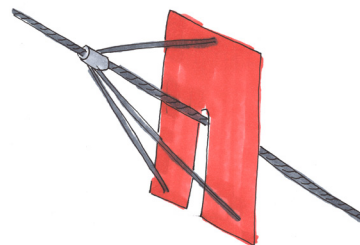
Innfesting på avstandsstykke



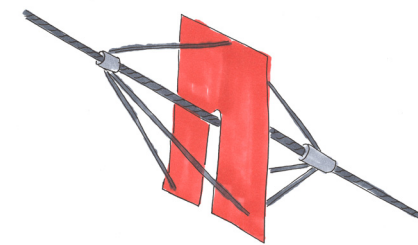
Innfesting oppe og nede



Innfesting i senter

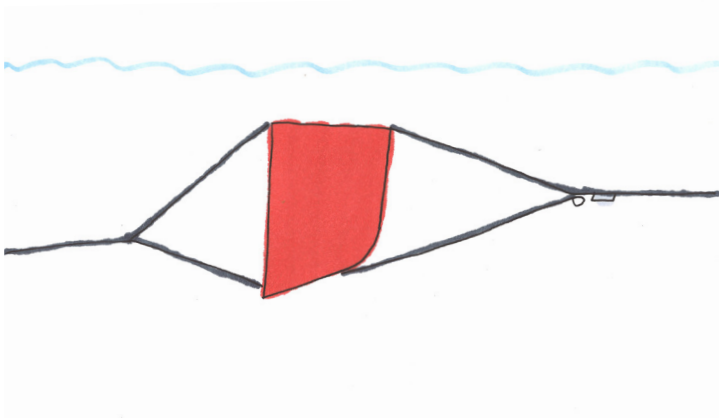


Innfesting i senter med enkle styreliner

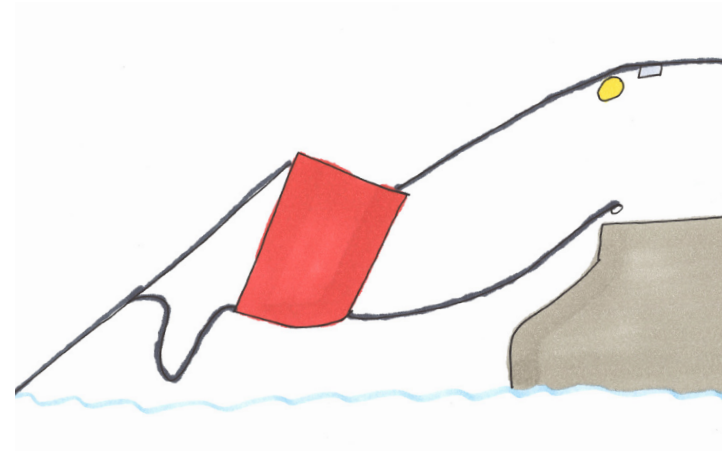


Innfesting i senter med doble styreliner

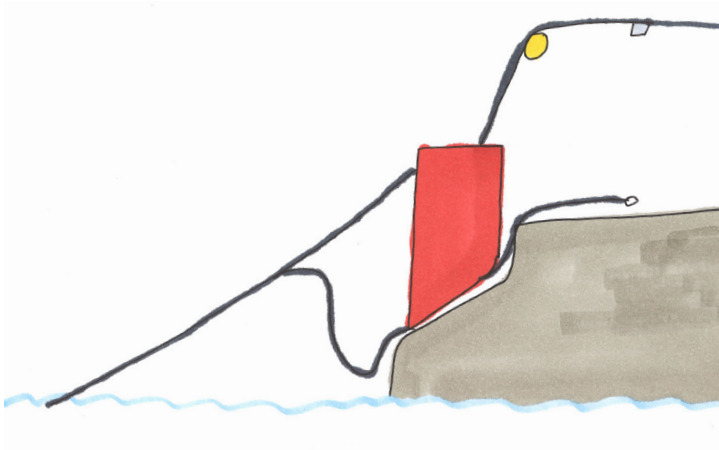
# TRÅLDØRER - INNSJAKLING MED KONTINUERLIG WIRE



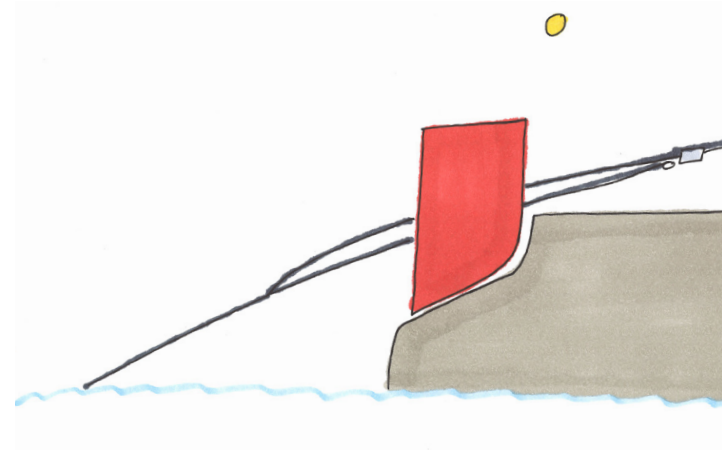
Tråldør i drift



Nederste innfestingswire kobles fra trålwiren  
Døra henger nå stabilt og kan heises inn



Døra parkeres og låses i et spor  
parallelt med trålslippen



Wirene frikobles fra døra  
Nedre innfestingswire kobles på trålwiren  
Trålen vinsjes inn på dekk

# KONSEPTER

WIREHÅNDBLING

GILSING

TRÅLDØRER

**STYRBARE TRÅLBLOKKER**

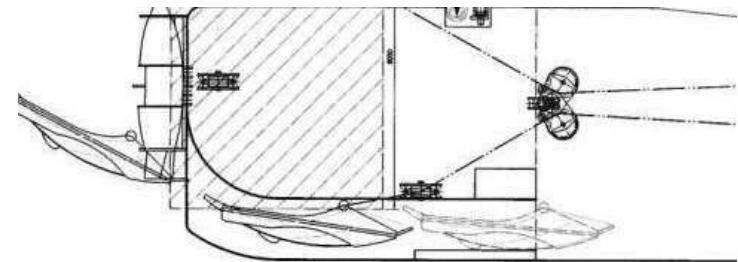
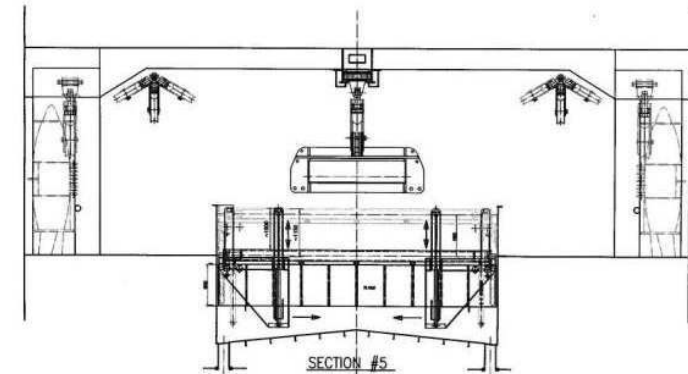
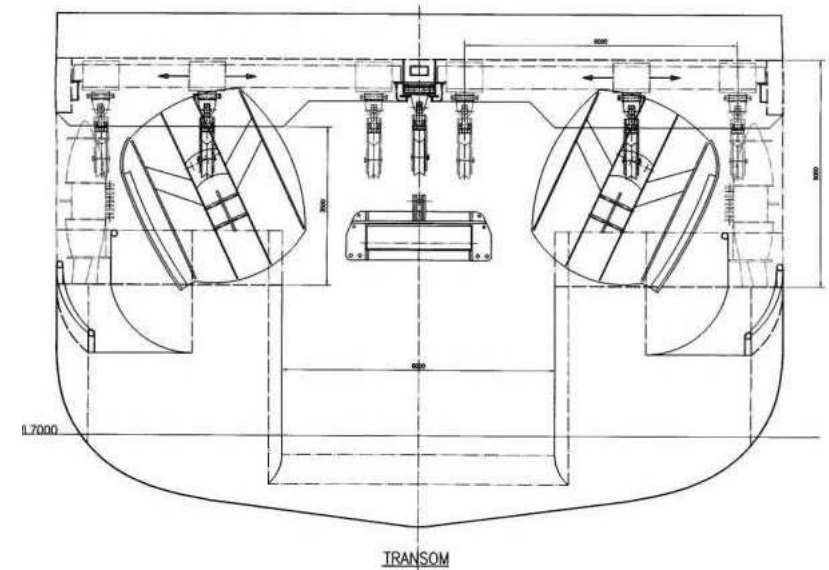
# STYRBARE TRÅLBLOKKER

## Status

- Mye arbeid lagt ned i forskning - SINTEF-rapport 'Fremtidens tråler'
- Implementering og testing gjenstår
- Sannsynligvis nybygg

## Problemstilling

- Hvordan kan vi koble styrbare trålblokker til sikkerhet på tråldekk?
- Implementering, testing og optimalisering av trålblokker krever tid og ressurser
- Avgrensninger?





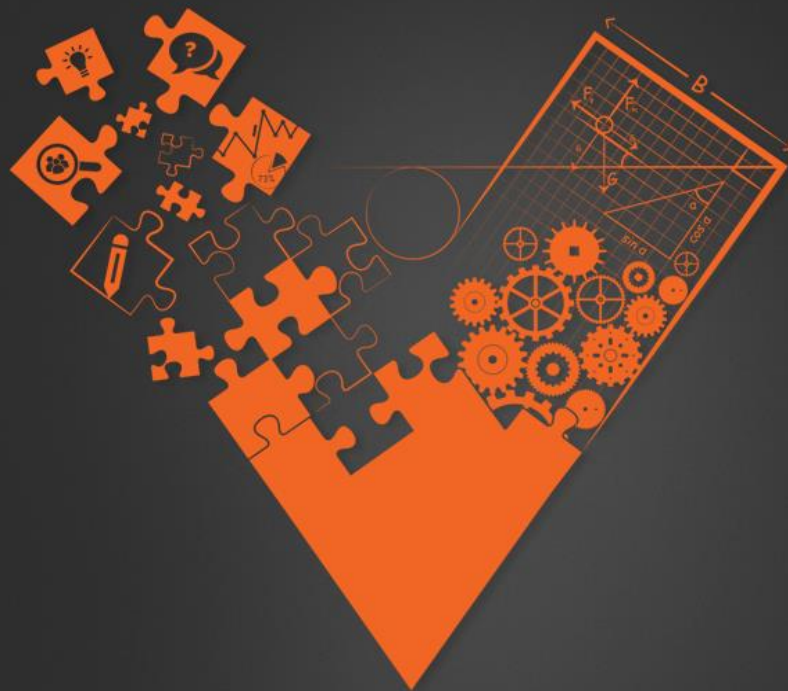
**Inventas AS**

Innherredsvegen 7,  
7014 Trondheim

73 80 25 70

[info@inventas.no](mailto:info@inventas.no)



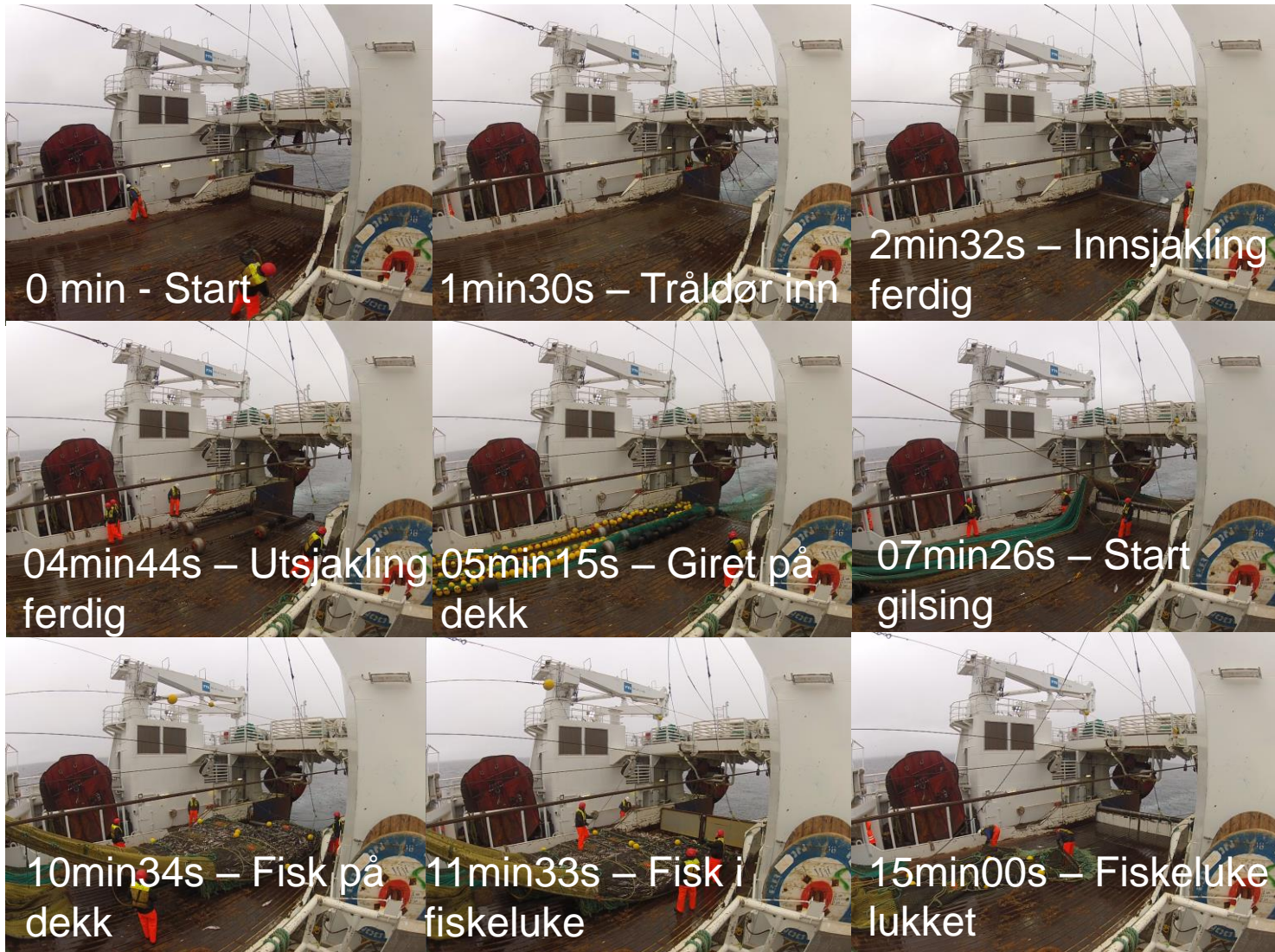


# DESIGNER + INGENIØR

Observasjoner fra fisketur

# Effektiviteten

- ▲ Alle operasjoner er drillet og går meget kjapt
- ▲ Tid på en operasjon:
  - ▶ Skyting Gadus Poseidon: 13min (Dobbeltrål)
  - ▶ Hiv Gadus Poseidon: 13min (Dobbeltrål)
  - ▶ Skyting Rypefjord: 7min (Enkeltrål)
  - ▶ Hiv Rypefjord: 9min (Enkeltrål)
- ▲ Må tenke serieproduksjon



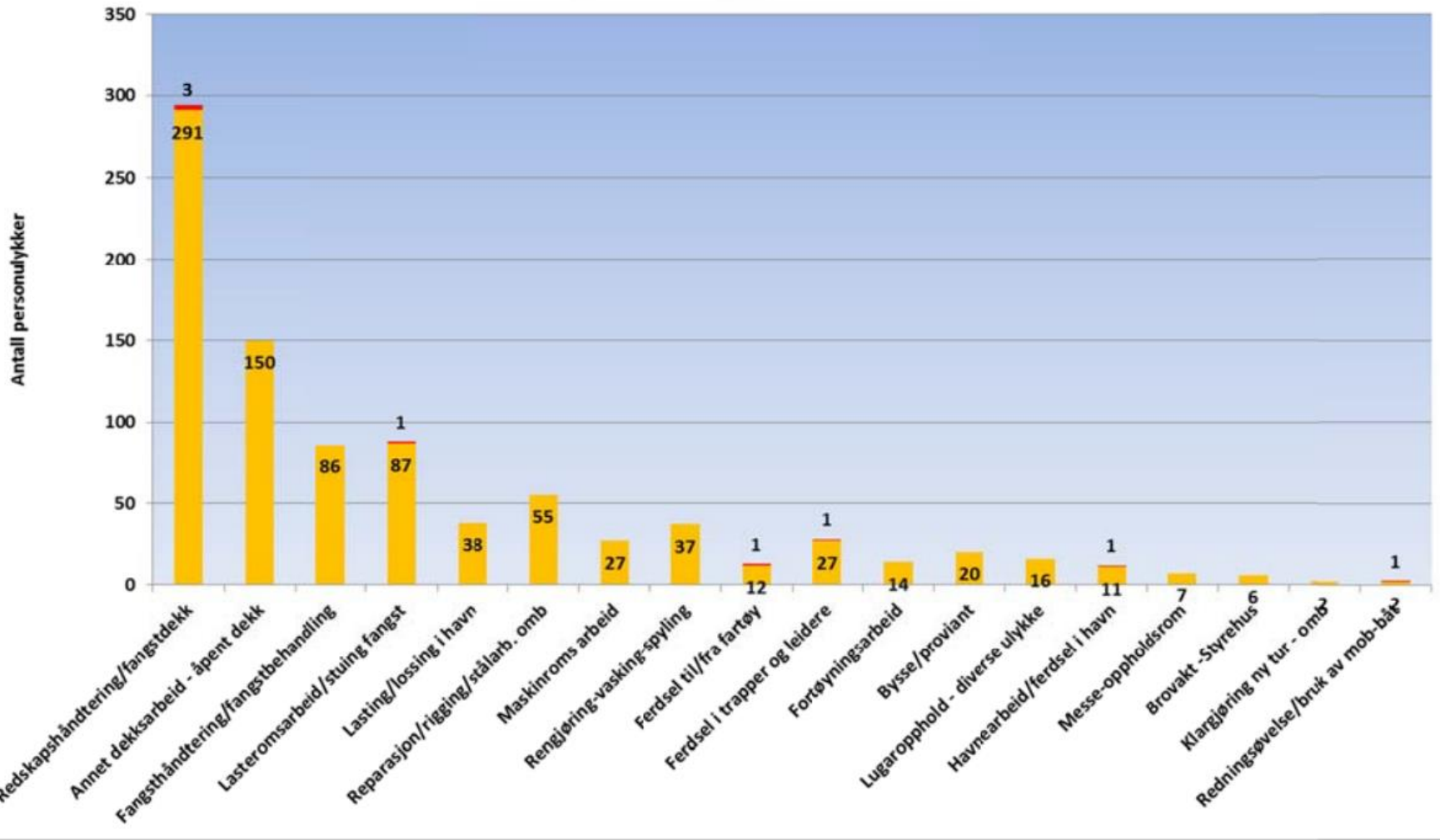
15min58s Skyting påbegynt!

# Skader og faremomenter

- ▲ Det har vært en god nedgang i ulykker på trålfiske de siste 10 årene
- ▲ Mye som tider på at kurvene nå flater ut
- ▲ Fortsatt høye ulykkestall sammenlignet med andre bransjer
  - ▶ 897 ulykker i tidsrommet 2000 – 2011 i trålerflåten
  - ▶ 1% av alle registrerte ulykker er en dødsulykke
- ▲ Fiskerne selv peker på to åpenbare faremomenter
  - ▶ Sideveis bevegelser av utstyr på dekk
  - ▶ Inn- og utsjakling av tråldører
- ▲ Fiskerne selv peker på lønnsystemet som er årsak til at de tar større risiko i arbeidet enn de ellers ville ha gjort

## Personulykker på trålfartøy - Arbeidsoperasjon/ulykkessted

Personskader Dødsulykker



# Dekksoperasjonene

- ▲ Ofte noe «småtrøbbel» i alle operasjoner
- ▲ Ved feil tar seniorkompetansen styring
- ▲ Mindre erfarne fiskere mister oversikten når noe unormalt inntreffer
- ▲ Det rapporteres at ulykker ofte oppstår når operasjonen ikke ofte er rett fram
- ▲ SJA
- ▲ Sertifisering av utstyr / Dimensjonering



# Målsetting: Utvikle, ikke regulere

Et mer effektivt trålekk, er et sikrere trålekk



# Utvikling av nye trålfartøy

Mer istedenfor nytenking?

# Dobbeltrål vs enkeltrål



Three (3) Trawl winches, 55 t  
Eight (8) Sweepline winches, 18.0 t  
Three (3) Gilson winches, 20 t  
Two (2) Outhaul winches, 15.0 t  
One (1) Cod end winch, 15.0 t  
One (1) Net sounding winch  
One (1) Net drum winch, 30.0 t/ 25 cum  
Two (2) Ice trawl gallows

One (1) deck crane aft on trawl, 8.0 t

Uthalervinsjer (15t)  
En uthalervinsj brukes som fiskeløftvinsj /hjelpvinsj (cod end winch, 15t)

Hydrauliske etterstrammere for gilsevinsjene

Hovedvinsjer (en bak)  
(Three (3) Trawl winches, 55 t)  
To festes i dørene, en i midtloddet.

One (1) deck crane SB midship, 2.0 t

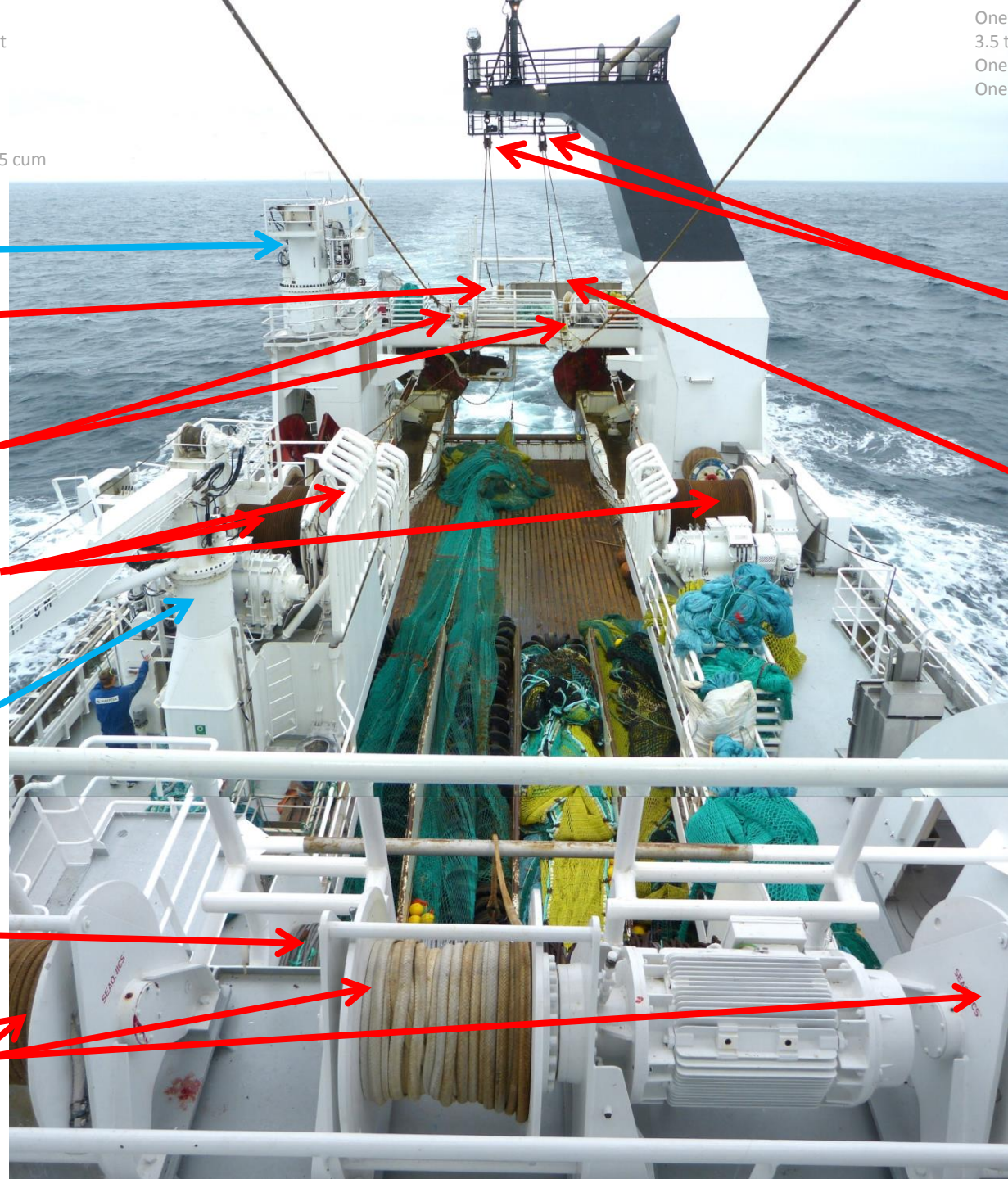
One (1) Net drum winch, 30.0 t/ 25 cum

Gilsevinsjer  
(Three (3) Gilson winches, 20 t)

One (1) deck crane at C deck (fwd), 3.5 t  
One (1) deck crane aft on trawl, 8.0 t  
One (1) deck crane SB midship, 2.0 t

Fiskeløftere . Den ene uthalervinsjen brukes som fiskeløfter også.  
(One (1) Cod end winch, 15.0 t)

Net sounding winch  
(brukes til pelagisk tråling, ikke i bruk på denne båten.  
Dybdesensor i enden som festes til toppen av trålen)



# Manuelle operasjoner











# Styrbare trålblokker og energieffektivisering

Kan gjøres i dag, men brukes lite



**Har muligheten men  
bruger den sjelden**



Lave wirer

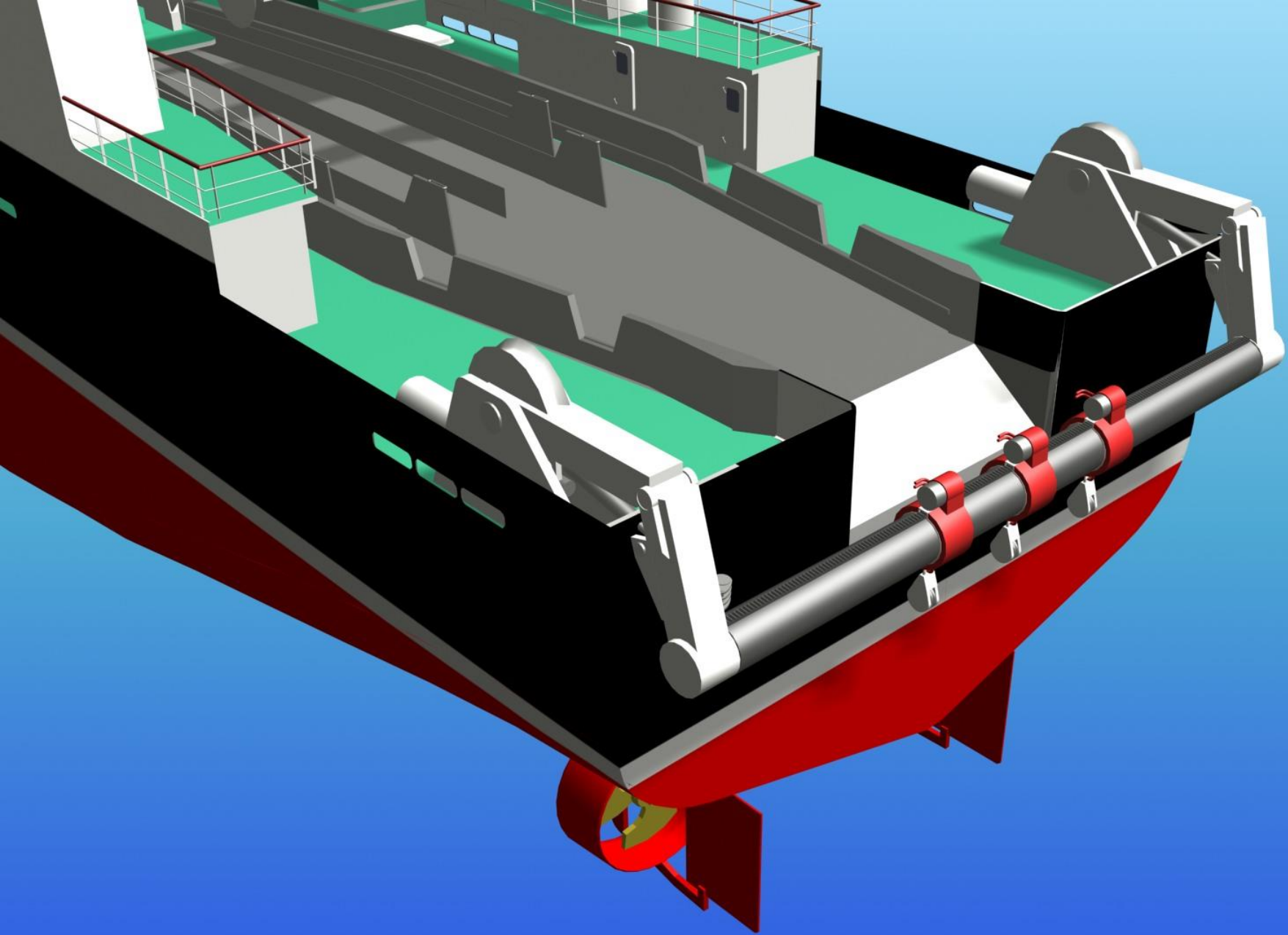
# Videre arbeid og fokus

Slik vi ser det så langt

# Tre fokusområder

- ▲ Energieffektivisering
  - ▶ Pelagisk bunntåling
  - ▶ Styrbare trålblokker
- ▲ Inn- og utsjakling at tråldører
  - ▶ Mer effektivt
  - ▶ Sikrere
  - ▶ Bedre egnet for flertrålsoppsett
- ▲ Effektivisering og sikring av manuelle operasjoner
  - ▶ Uthaling
  - ▶ Gilsing
  - ▶ Sikring av utstyr koblet til sveipeliner uavhengig av hva som er på de

# Energieeffektivisierung

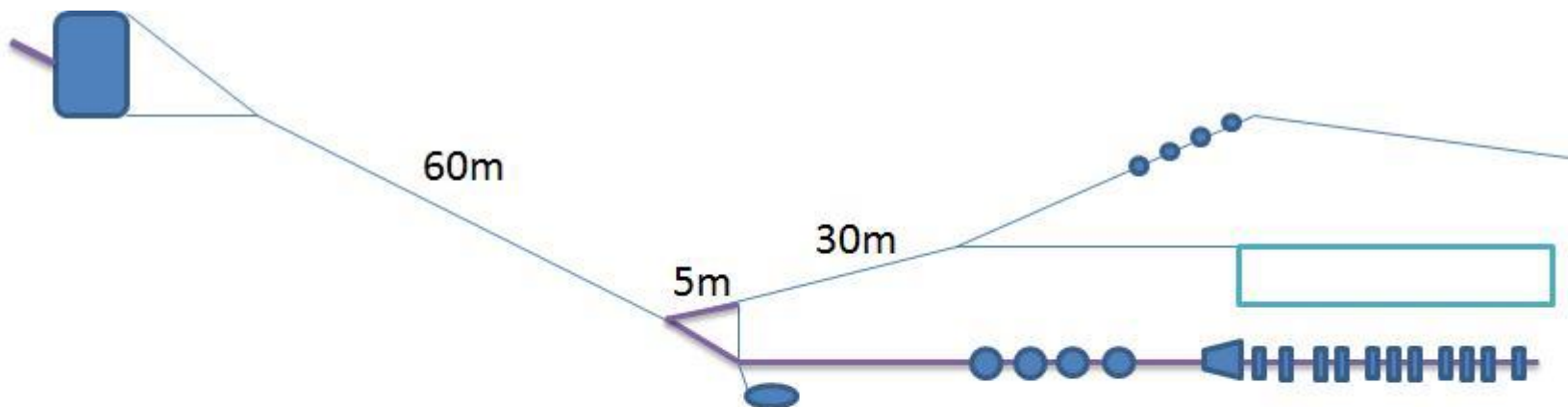


# Styrbare trålblokker

- ▲ Krever i mange tilfeller ombygging så vinsjer ikke kommer i veien for personell
- ▲ Styring av trålblokkene MÅ være integrert i styring av båten
- ▲ Mulig å gjøre som retrofit?
- ▲ Hvor stor er effekten ved tomotors konfigurasjon?
- ▲ Kun relevant i sving og i tråling ved sterk strøm og/eller tråling på tvers av vindretningen



# Pelagisk bunntråling



Rigging MS Roaldnes med Skjong 420

Dører Thyborøn type 15, 5.5 kvm

NB! 60 m bak døra erstattes med 30 m på dårlig bunn.

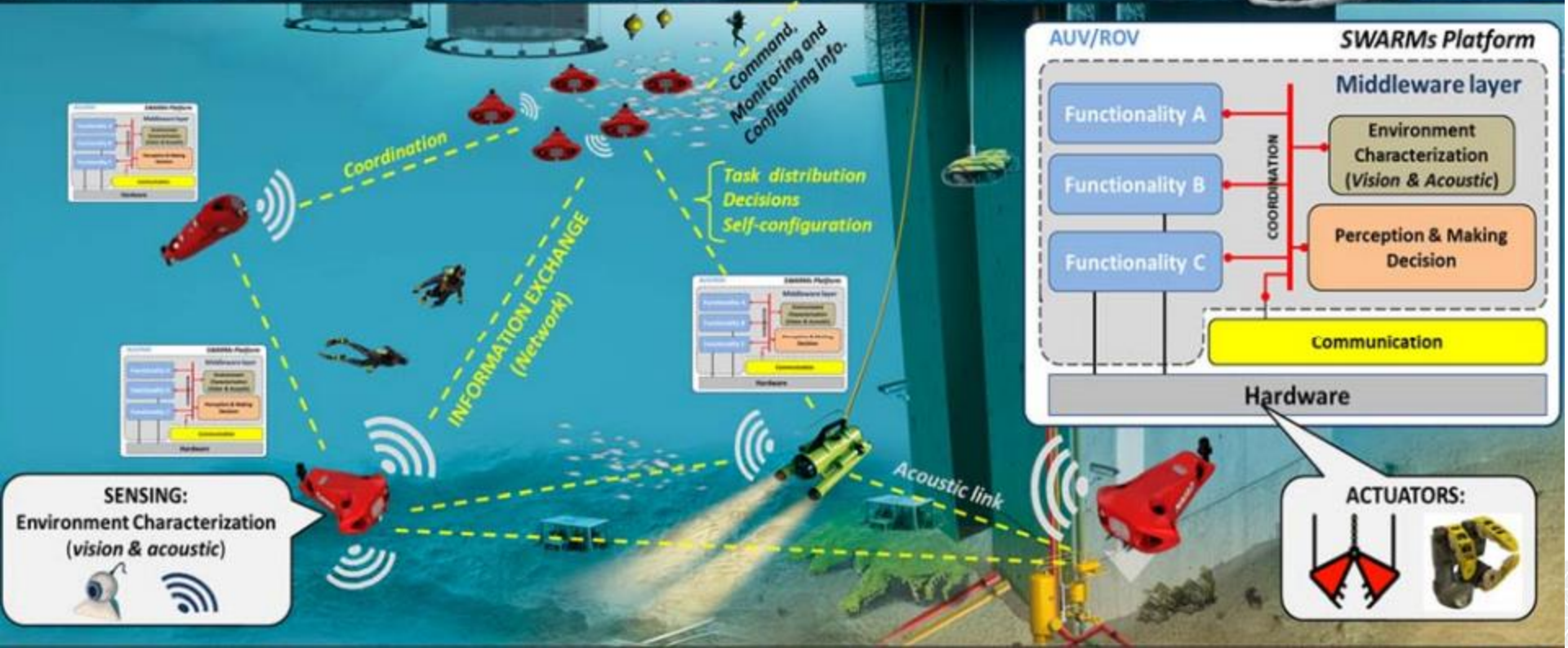
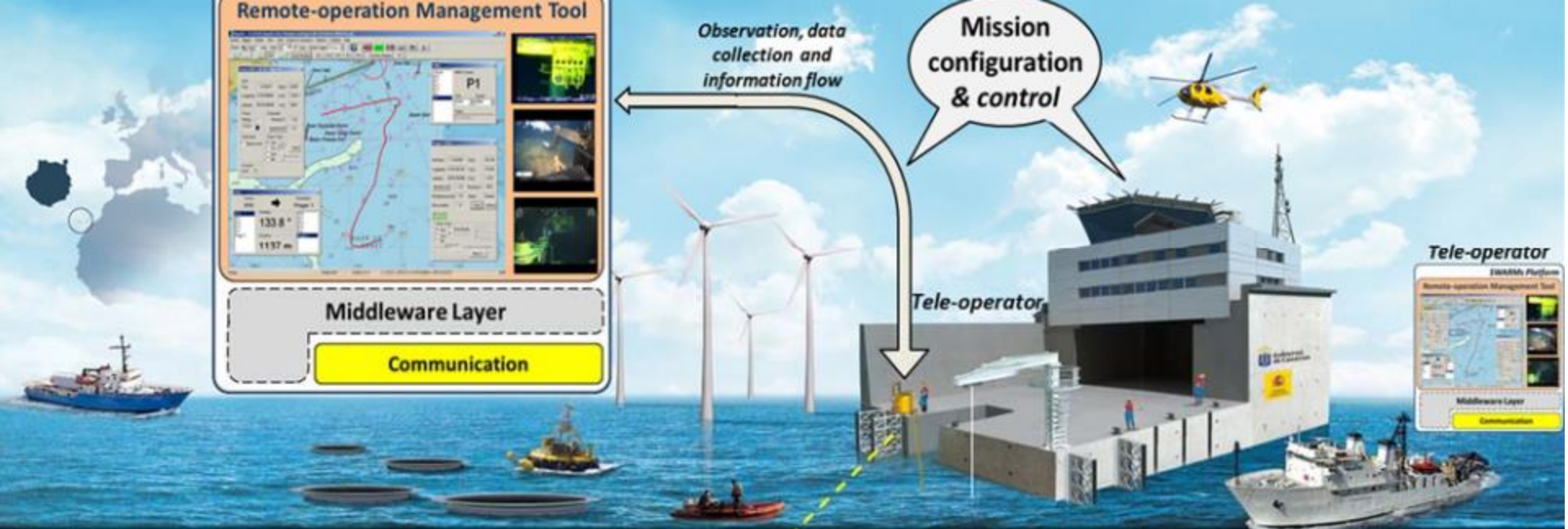
Loddene veier 1200 kg per stk

# Pelagisk bunntåling

- ▲ Er prøvd flere ganger med vekslende suksess
- ▲ Roaldsnes har vært foregangselskap på aktiviteten
- ▲ Positivt så langt
  - ▶ Dokumentert drivstoffreduksjon
  - ▶ Dokumentert reduksjon i utstyrkost/reparasjon
- ▲ Negativt så langt
  - ▶ Dårligere fiske (?)
  - ▶ Fisk slipper unna under trålen
  - ▶ Fisken må fortsatt «gjetes»
  - ▶ Styring av dører krevende for skipper
  - ▶ Sikkerhetsutfordringer knyttet til lodd
  
- ▲ Neste steg: Pelagisk bunntåling med automatisk nøyaktig posisjonering av tråldører

**E-bird. Ekstremt nøyaktig  
posisjonering av  
seismikkutstyr i havet**







## Oppsummering fra workshop

Prosjektnummer FHF: 901142  
Prosjekttittel: Utvikling av sikrere og mer effektive trålfartøy  
Dato: 21.10.2015  
Utfylt av: Lisa Wolme

*Hei alle,*

Takk for Workshop på fredag. Vi fikk en del nyttige innspill, og workshopen viser vel i særdeleshet hvorfor det er viktig å få hele bransjen representert i et slik prosjekt. Fra nå må vi handle rimelig kjøpt, og vi kommer til å følge opp dere alle på telefon i morgen. Vedlagt har dere også presentasjonene vi brukte på fredag.

Vi har nå oppsummert våre konklusjoner så langt, og tror vi nå begynner å få avgrenset problemstillingene slik at vi håper alle er fornøyde med de. Som dere sikkert nå har fått med dere er hensikten med dette forprosjektet å ta frem et underlag til en søknad til MAROFF i regi av Norges Forskningsråd, og med det sette sammen en gruppe prosjektdeltakere som nå skal klare å realisere noe av det vi har diskutert i dette forprosjektet. Med en søknad til MAROFF kan vi søke om å få dekt opp til 50% av totalkostnadene i hovedprosjektet. Det er videre et krav at dette skal være et forskningsprosjekt og vi må derfor også passe på å ha med problemstillinger som har tilstrekkelig innovasjonshøyde.

Når det gjelder prosjektdeltakere tror vi at det fornuftige her er å ha med en god kombinasjon av kunder(rederi), utstyrsleverandører (Rolls Royce, Mørenot), forskningsinstitusjoner (Høgskolen i Ålesund) og Produktutviklere (Inventas). Man ønsker gjerne å bygge sammen et slik prosjekt slik at mesteparten av prosjektkostnaden er egne timer man for godkjent i prosjektet, men dette må vi komme tilbake til når vi får en bekreftelse på om partene ønsker å være med videre.

Følgende liste er en beskrivelse av de punktene vi ønsker å bygge prosjektet på i dag. En slik liste er kan selvsagt forløpende justeres, også etter at prosjektet har startet. Vi har nå fokusert prosjektet rundt to hovedområder: **Energieffektivisering av fartøy** og **Effektivere og sikrere tråldekk**. 'Energieffektivisering av fartøy' er det området der vi mener det er størst innovasjonshøyde i prosjektet, men også der man potensielt har størst kommersiell oppside hvis man lykkes. 'Effektivere og sikrere tråldekk' innebærer teknisk utvikling innenfor de rammene som finnes på dagens fartøy, men der vi sannsynligvis både må prøve å tenke retrofit og nye fartøy.

## **Energieffektivisering av fartøy**

- Styrbare trålblokker med integrert styringsystem
  - o Mekanisk utvikling på ny båt
  - o Mekanisk utvikling på eksisterende båt – retrofit

Kjernen i dette er både å klare å utvikle en god mekanisk løsning, men også klare å få dette integrert i selve styringen av båten. Vi vet av tidligere arbeid at potensialet for drivstoffbesparelse her ligger på opp i 30% under en del forhold, men vi tror at skal man oppnå dette er man helt avhengig av å kunne å klare dette automatisk der styring av trålblokken ligger inn i styringen av hele båten.

- Automatisk styrbare tråldører
  - o Pelagisk bunntråling: erstatte bunndører, fjerne unødvendige lodd, enklere å fiske på ukjente bunnforhold
  - o Kontrollere åpning på trålsekken: ny vri på dobbel- og trippeltrål, kontrollering av fangstmengde

Vi observerte at vi fikk en del motstand fra Havfisk på dette punktet. Vi føler uansett ikke helt at vi skal slippe denne helt enda. Vår oppfatning er at hvis man våger å tenke helt nytt rundt dette punktet så kan det være rom for ganske kraftige innovasjoner. For eksempel tror jo vi at hvis man har tråldører som er styrbare i andre retninger kan det potensielt være mulig å forenkle absolutt hele tråloppsettet på båten. Men her skal dere også selvsagt få være med å avgjøre. Hvis dere mener at dette punktet ikke er av særlig interesse, så tror vi at vi skal klare å legge såpass mye innovasjonshøyde i tema styrbare trålblokker at dette kan utgå.

## **Mer effektivt og sikrere tråldekk**

- Automatisk parkering, og vinsjavlastning av tråldører

Utvikling av en løsning for å parkere tråldørene og kunne avlaste hovedvinsjene. Dette punktet må ses i sammenheng med temaet om styrbare trålblokker som vil være påvirke dette punktet.

- Kontroll av wire på dekk
  - o Tauepinner
  - o Integreerte funksjoner i akterluken
- Automatisering av manuelle operasjoner
  - o Gilsing
  - o Åpning av trålsekken
  - o Uthaling
  - o Alternativ utforming av trålslipp
- Generell sikkerhet på dekk
  - o Leidere, håndtak etc.

I forhold til arbeidsmengde så ligger det jo i kortene at ikke alle punktene her er like arbeidskrevende. Dette vil selvsagt belyses i en søknad.

Vi kontakter dere alle i morgen for å ta diskusjonen videre. Det er søknadsfrist til MAROFF 14. Oktober og det betyr at det ikke er mer enn tida og veien for å få til dette prosjektet.

*Med vennlig hilsen,*

Lisa Wolme, [lw@inventas.no](mailto:lw@inventas.no), 94831636

Ove Jøraas Pettersen, [ojp@inventas.no](mailto:ojp@inventas.no), 41211721