



SIKRERE OG MER EFFEKTIVE TRÅLDEKK

KONSEPTER FOR ET SIKRERE TRÅLDEKK

A photograph of a dark, stormy sea with large, white-capped waves. A small bird is visible in the sky above the water.

INVENTAS

SAMMENDRAG

Forankring av prosjektet

Havbruksnæringen sliter med høy ulykkesfrekvens og langvarige fravær grunnet arbeidsulykker. Spesielt tråldekket på havgående trålefartøy er et utsatt arbeidsområde der de fleste arbeidsmomenter er manuelle. Gjennom årenes løp har det blitt utført flere studier og målrettede innsatser for å minske antallet ulykker men med liten effekt. Disse innsatsene har til største del handlet om HMS-tiltak slik som kursing, kommunikasjon, vernesko og -klær.

Inventas har blitt engasjert av Fiskeri og Havbruksnæringens Forskingsfond (FHF) for å undersøke muligheter for tekniske forbedringer av tråldekket for å fjerne eller minske risikoen. Energieffektivisering av fartøyene gjennom innføring av styrbare trålblokker er også et tema som prosjektet skal se nærmere på. Prosjektet har rapportert til en styringsgruppe med aktører fra bransjen som har sørget for å forankre arbeidet mot egne interesser.

Formål med prosjektet

Prosjektet skal utrede muligheter for tekniske forbedringer på tråldekket for å øke sikkerheten og dermed minske ulykkesrisikoen. Tekniske forbedringer kan handle om nye produkter, endring av eksisterende utstyr eller en kombinasjon av begge. Prosjektet skal også utrede mulighetene med styrbare trålblokker som et grep for å minske drivstoffbruken. Parallelt foregår aktiviteter, finansiert av Norges Forskningsråd, for å sette sammen et prosjektkonsortium og definere et utviklingsprosjekt mot MAROFF.

Gjennomføring/metode

Inventas har jobbet etter en brukersentrert utviklingsmetodikk. Det innebærer at en ser på problemstillingen opp mot brukerens behov gjennom førstehåndsinformasjon som observasjoner, feltarbeid, intervjuer og filmer av kritiske situasjoner. Det er også lagt vekt på tradisjonell kartlegging for å identifisere funn fra tidligere forskning. Lignende teknologier fra nærliggende bransjer er også et godt utgangspunkt for å oppdage muligheter og arbeidsmetoder for sikkert arbeid.

Brukersentrert utviklingsmetodikk er en iterativ prosess, hvilket betyr at aktiviteter som kartlegging og konseptutvikling kan foregå parallelt. Konsepter og utviklingsmuligheter presenteres for styringsgruppen for forankring og tilbakemelding.

Resultater/konklusjon

Tid er penger i alle bransjer, også i fiskebransjen. Det manuelle arbeidet på dekk er effektivt og momentene repeteres ved hver setting og hiving av trålen. En endring i utstyret eller rutinene får ikke gå på bekostning av tidsbruken. Inventas har identifisert fem områder med potensial for å bedre sikkerheten på tråldekket gjennom tekniske nyvinninger som spenner fra enkle innretninger som ledere og håndtak til større inngrep og avanserte produkter

Løsningene innebærer både utvikling av nye produkter som kan utvikles og installeres på eksisterende fartøyer samt endringer i utstyret som finnes i dag. I tillegg presenterer prosjektet et helt nytt konsept for tråldører som krever større inngrep men som på sikt kan endre trålemetoden og måten man setter og hiver trålen i dag.

Det er et stort interesse for løsningene og utviklingsmulighetene blant utstyrsleverandørene, og fiskeri-bransjen er opptatt av produkter som kan forbedre sikkerheten. I dette tilfellet er det imidlertid slik at utviklingen ikke vil omfatte industriell forskning og eksperimentell utvikling i den grad det er krav på for innvilgning av midler fra MAROFF og vil derfor ikke lede til en søknad til MAROFF-programmet. Produktutviklingen i et kommende hovedprosjekt, basert på konseptene fra forprosjektet, vil i hovedsak omfatte videreføring og konkretisering av tidligere forskning og tradisjonell produktutvikling og detaljering for utstyrleverandører. Inventas vil søke om å videreføre prosjektet gjennom Innovasjon Norge.

Nyttevurderinger/Anvendelsespotensial

Økt sikkerhet på tråldekket, som fører til færre antall ulykker, vil føre til minsket fravær. Det leder til minsket utskifting av personell. Da opprettholdes kunnskapen og erfaringsnivået blant mannskapet som leder til økt sikkerhet. Tidligere studier har vist at seniorkunnskaper er viktige ved kritiske situasjoner. Sikrere og tryggere tråldekk kan også bidra til økt rekruttering til yrket.

Tekniske nyvinninger på tråldekket kan gi ringvirkninger til hele bransjen. Hvis man først viser at det er mulig å bedre ulykkesstatistikken på én av arbeidsstasjonene kan flere muligheter åpne seg. Det handler vel så mye om holdninger og tradisjoner, som tekniske begrensninger.

Energieffektivisering, ved å bruke styrbare trålblokker, har vist seg å fungere i tidligere studier. Utvikling av det konseptet kan få betydning for utslippet i hele bransjen.

INNLEDNING

Faglig bakgrunn til hvorfor prosjektet ble igangsatt

Havbruksnæringen har store utfordringer knyttet til ulykkesstatistikk om bord på trålefartøy. Å bedre statistikken gjennom konvensjonelle tiltak som verneforskrifter og opplæring har vist seg utfordrende, med henvisning til tidligere forskning fra blant annet SINTEF. Det kan skyldes at bransjen er konservativ med lange tradisjoner og med et lønningssystem som på mange måter oppfordrer til fiske til tross for dårlig vær. Men bransjen sliter òg med lange sykefravær grunnet ulykker og belastningsskader som leder til stor utskifting av personal. Dekkspersonellet er ofte ufaglærte.

Hvis man klarer å fjerne de største faremomentene vil det bidra til færre ulykker og dermed minsket fravær. Det vil gi ringvirkninger om bedre kontinuitet blant mannskapet som er viktig for å opprettholde kunnskap og erfaring om blant annet sikre arbeidsoperasjoner. Et sikrere og tryggere tråldekk kan også bidra til å øke rekrutteringsgrunlaget for næringen.

Dette prosjektet skal utrede muligheter for utvikling av nytt utstyr på dekket, både inkrementelle og radikale utviklingssteg skal undersøkes. Samtidig skal man se på muligheter for å innføre styrbare trålblokker for å avlaste rorbruken i dårlig vær, og derigjennom minske energiforbruket.



Ove Jørås Pettersen
Forretningsutvikler



Martin Gudem Ringdalen
Senior Produktutvikler



Lisa Wolme
Produktutvikler

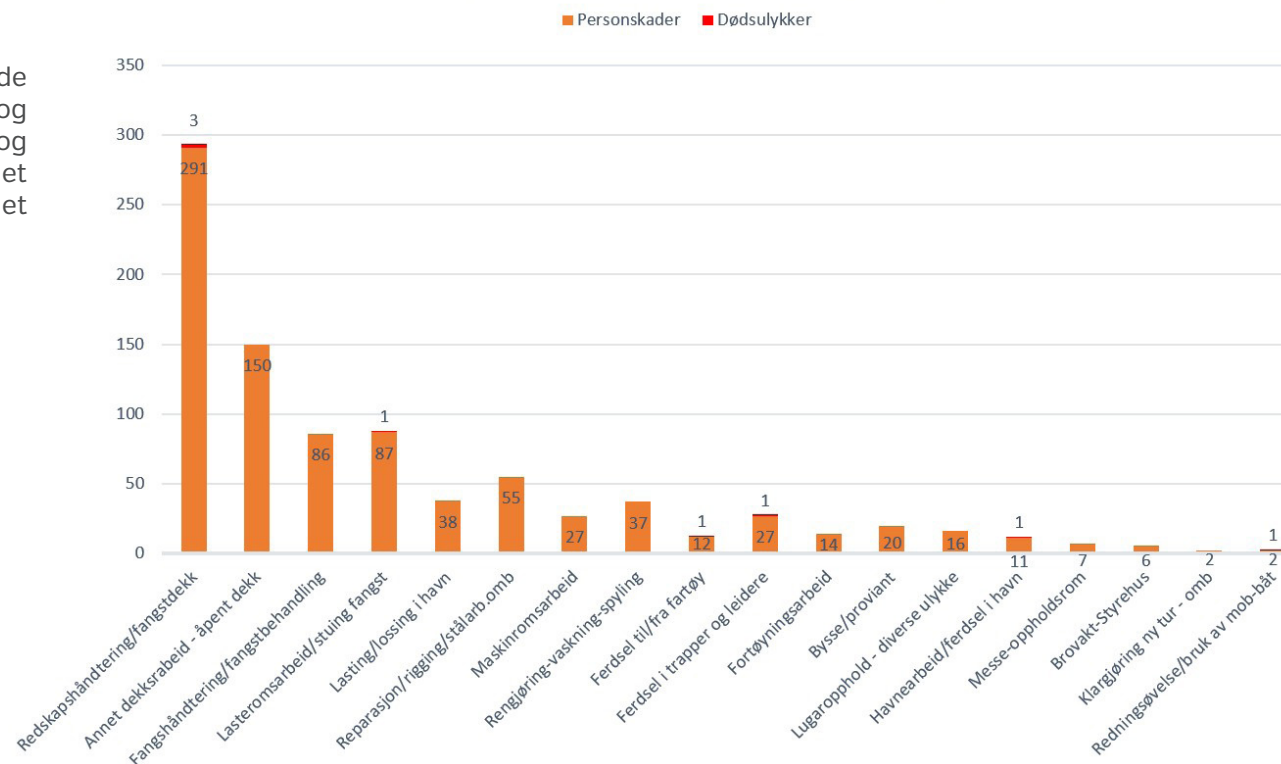


Maria Bøe
Produktutvikler

PROBLEMSTILLING OG FORMÅL

Et trålfartøy er i seg selv en utfordrende arbeidsplass med mye bevegelse fra sjøen og plutselige kast fra side til side. Vær, vind og kulde gjør det ekstra utsatt. Tråldekket er det mest utsatte arbeidsområdet om bord på et trålfartøy, se grafikk fra SINTEF.

Personulykker på trålfartøy - Arbeisoperasjon/ulykkessted



Kilde: Rapport – Fiskeriulykker og årsaksforhold, Aasjord, Holmen & Thorvaldsenn, SINTEF Fiskeri og Havbruk, 2013

Mesteparten av arbeidet på tråldekk er manuelle operasjoner i forbindelse med setting og hiving av trål. Da er det mye aktivitet som skjer samtidig og mange vinsjer er i bruk. Spesielle faremomenter er knyttet til håndtering av tråldørene, blant annet inn- og utsjakling og situasjonen da tråldørene er tatt opp men trålposen fortsatt er i sjøen. Da kan sveipelinene bevege seg fritt over tråldekket.

Muligheten til, og fordelene med, å kunne styre trålblokkene har vart formål til forskning i tidligere prosjekt, ref. Fremtidens Tråler – Redskapshåndtering, Enerhaug, Birger, SINTEF Fiskeri og Havbruk, 2009. Resultatene viser på en betydelig drivstoffreduksjon.

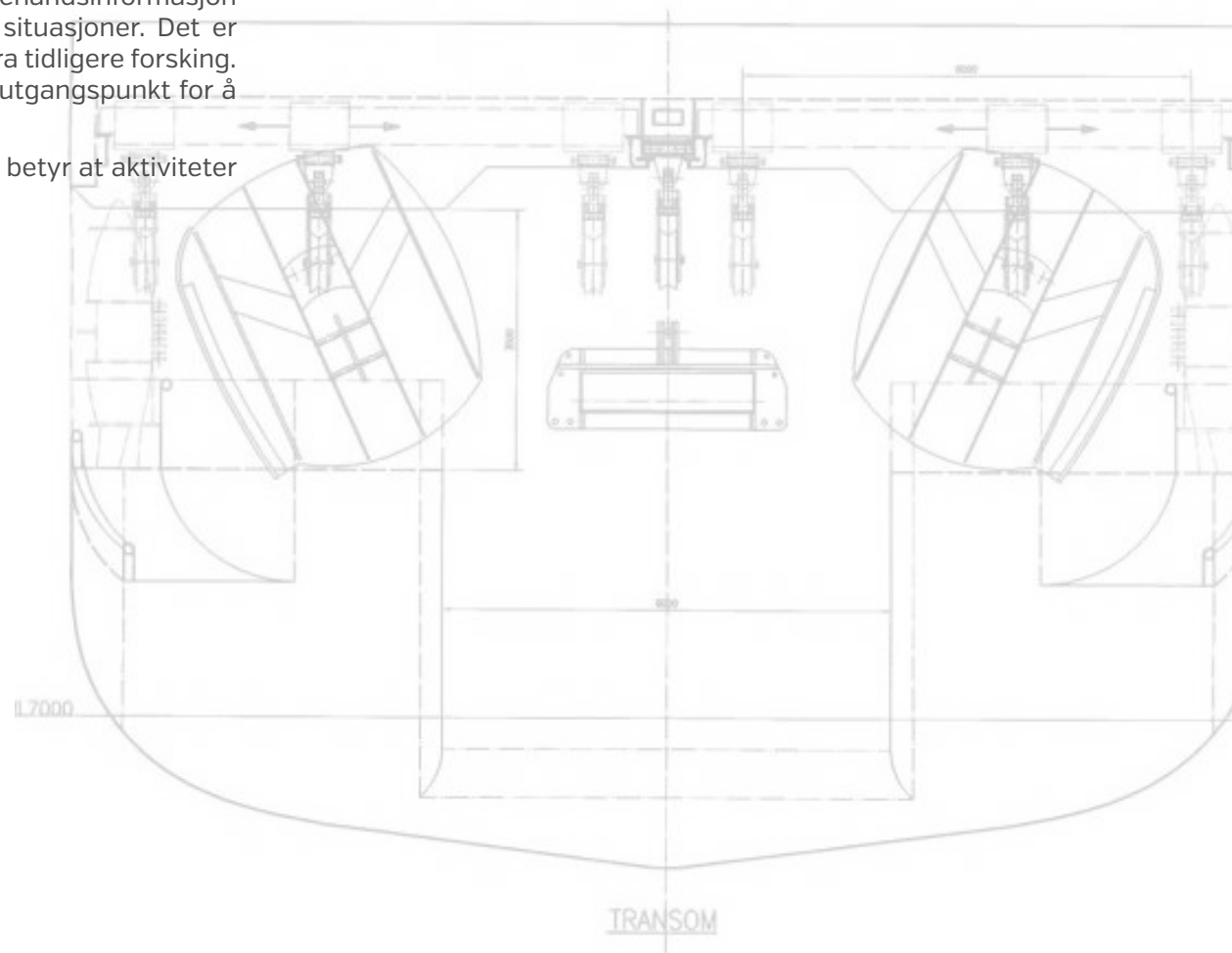
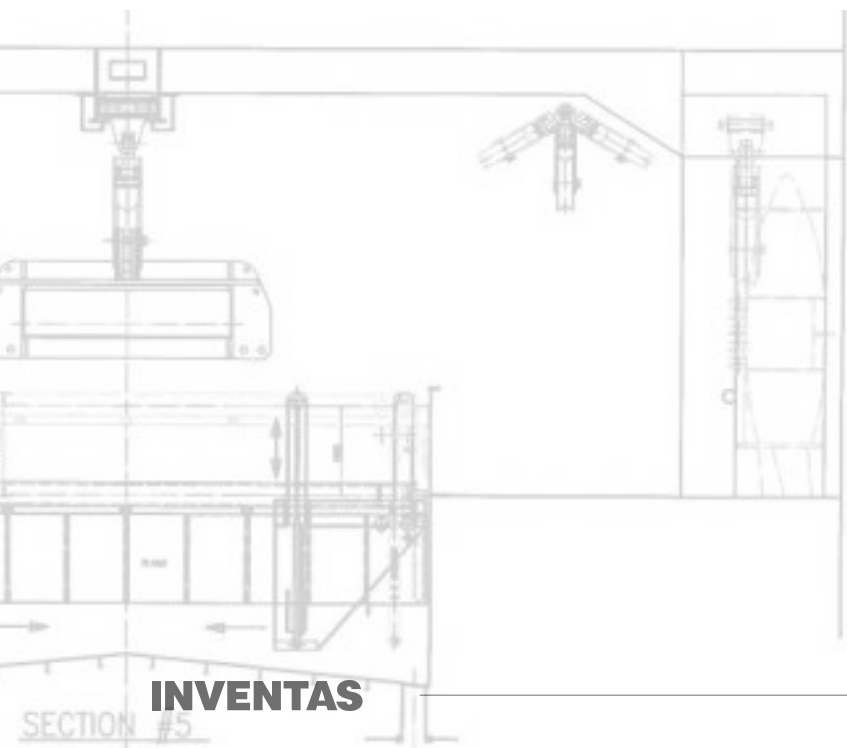


Kilde: På seitråling på Mørebankene og i Nordsjøen - mars 2004, Halvard L. Aasjord, SINTEF

PROSJEKTGJENNOMFØRING

Inventas har jobbet etter en brukersentrert utviklingsmetodikk. Det innebærer at en ser på problemstillingen opp mot brukerens behov gjennom førstehåndsinformasjon som observasjoner, feltarbeid, intervjuer og filmer av kritiske situasjoner. Det er også lagt vekt på tradisjonell kartlegging for å identifisere funn fra tidligere forskning. Lignende teknologier fra nærliggende bransjer er også et godt utgangspunkt for å oppdage muligheter og arbeidsmetoder for sikkert arbeid.

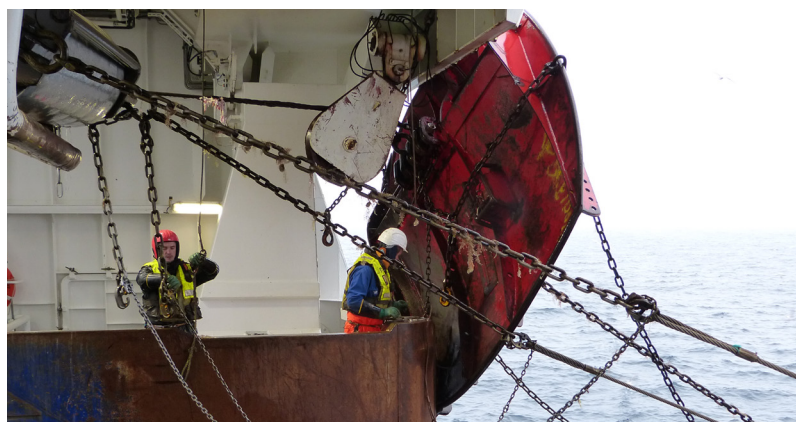
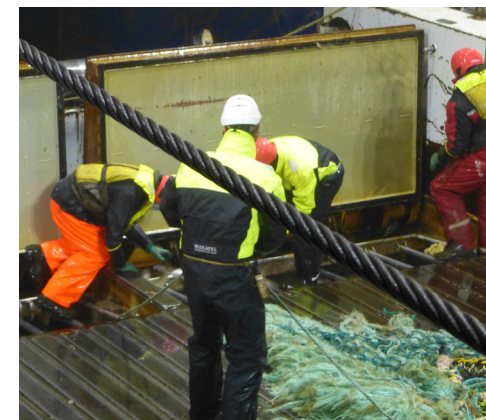
Brukersentrert utviklingsmetodikk er en iterativ prosess, hvilket betyr at aktiviteter som kartlegging og konseptutvikling kan foregå parallelt.



Kilde: SINTEF - Fremtidens Tråler Redskapshåndtering, Enerhaug, Birger, 2009 [Tegning: RR-Marine]

FELTARBEID

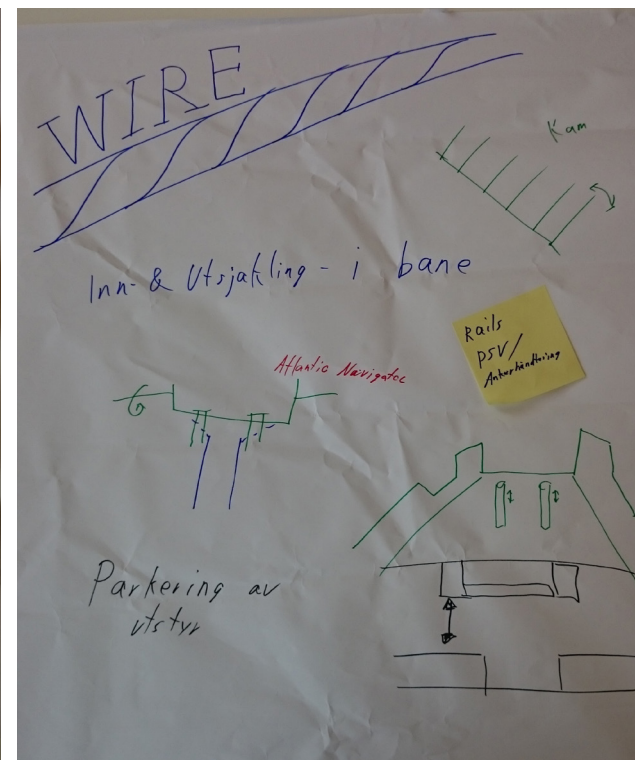
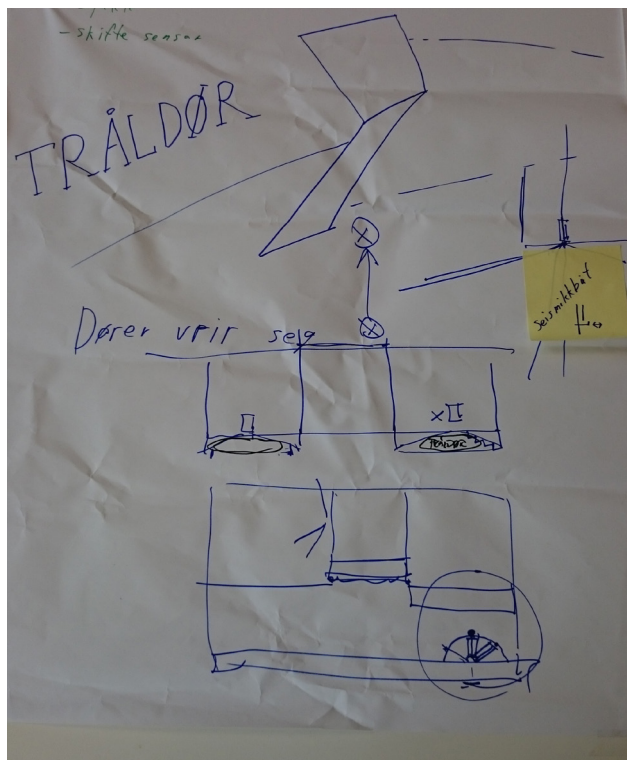
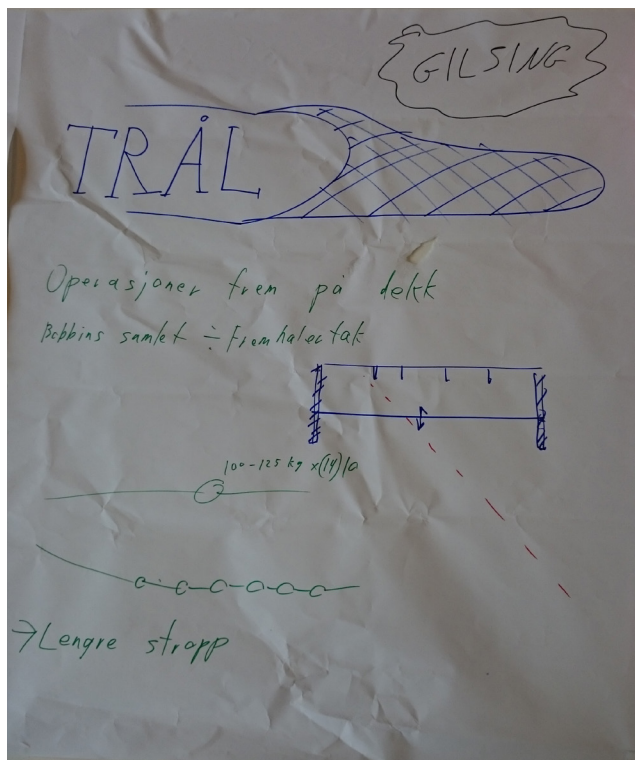
For å virkelig sette seg inn i arbeidssituasjonen om bord på en fisketråler utførte Inventas intervjuer og samtaler med fiskere og mannskap og i tillegg utføre feltarbeid på et fartøy. Feltarbeidet innebar at prosjektmedarbeidere fra Inventas fulgte med ut på et av fartøyene til Havfisk og observerte alle operasjoner og arbeidsmomenter som mannskapet utførte under tråling.



Kilde: Bilder fra arbeid ombord på Gadus Neptun og Rypefjord

WORKSHOP

Inventas arrangerte en heldags-workshop med deltakere fra partnerbedriftene Rolls Royce og Havfisk. Med på møtet var også en representant fra Mørenot da flere konsepter involverer tråldører, not og wirer. Mørenot er utstyrsleverandør av flere av disse produktene. Inventas presenterte sine konsepter og fikk god tilbakemelding. Tilbakemeldingene besto blant annet i risikovurderinger og retrofitmuligheter for de forskjellige konseptene.



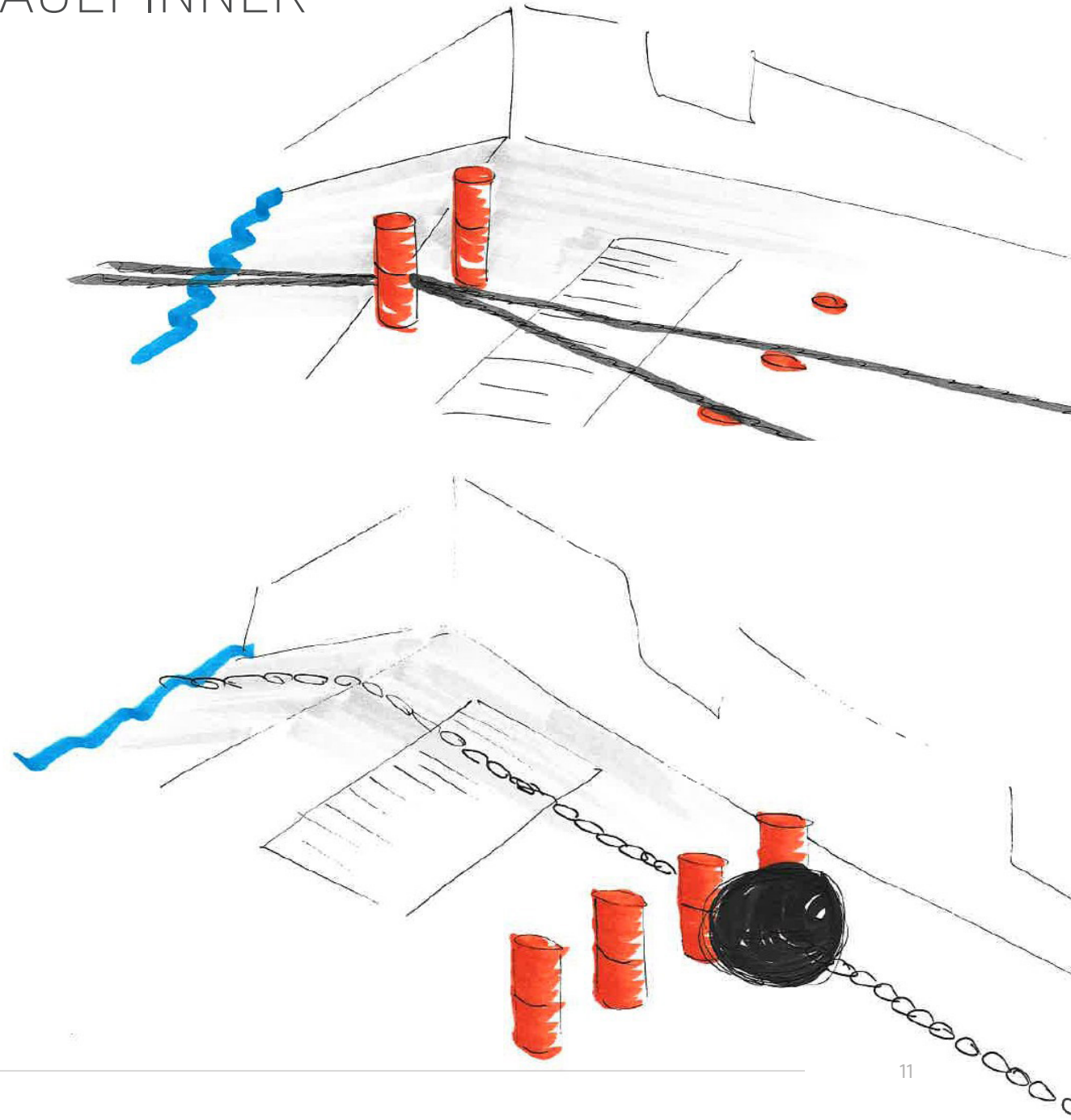
Kilde: Bilder fra workshop, 25.09.2015

KONSEPTER & LØSNINGER

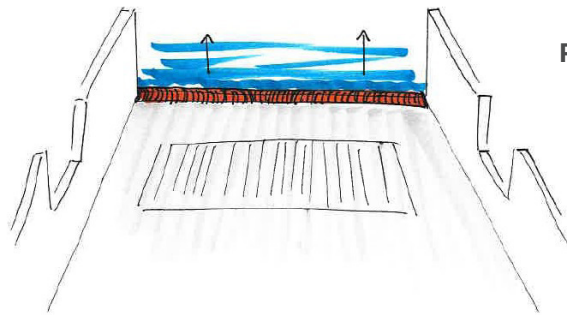
1. WIREHÅNDBLING
2. GENERELL SIKKERHET
3. PARKERING AV TRÅLDØRER
4. STYRBARE TRÅLDØRER
5. STYRBARE TRÅLBLOKKER

1. WIREHÅNDBTERING - TAUPEPINNER

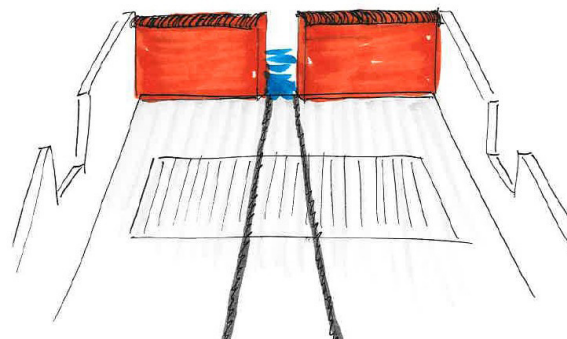
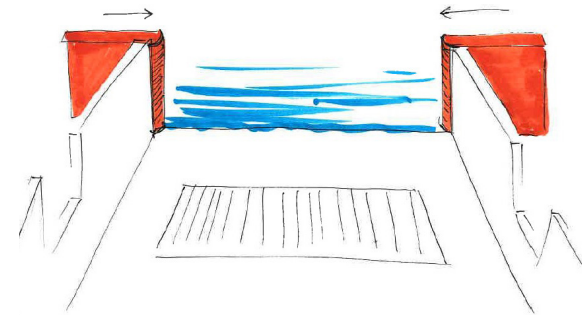
Hydrauliske taupepinner som senkes helt ned i fartøydekket når de ikke er i bruk, er vanlig på offshorefartøy i dag. Taupepinnene vil hindre wirene fra horisontal bevegelse over dekk og vil frem for alt være til hjelp ved dårlig vær med mye sjøgang.



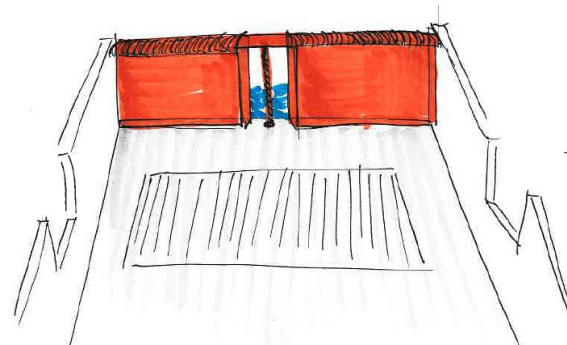
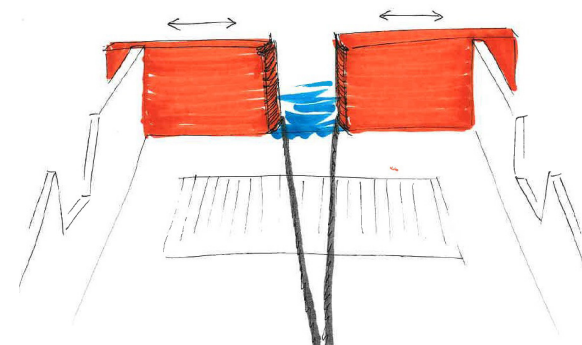
1. WIREHÅNDBTERING - PORT MED ÅPNING



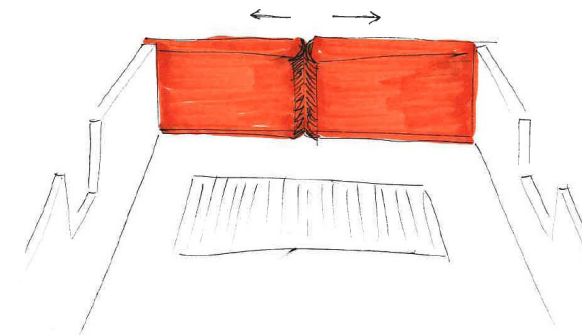
Porten er åpen - trålen skal hives inn / settes ut



Kontroll av sveipeliner

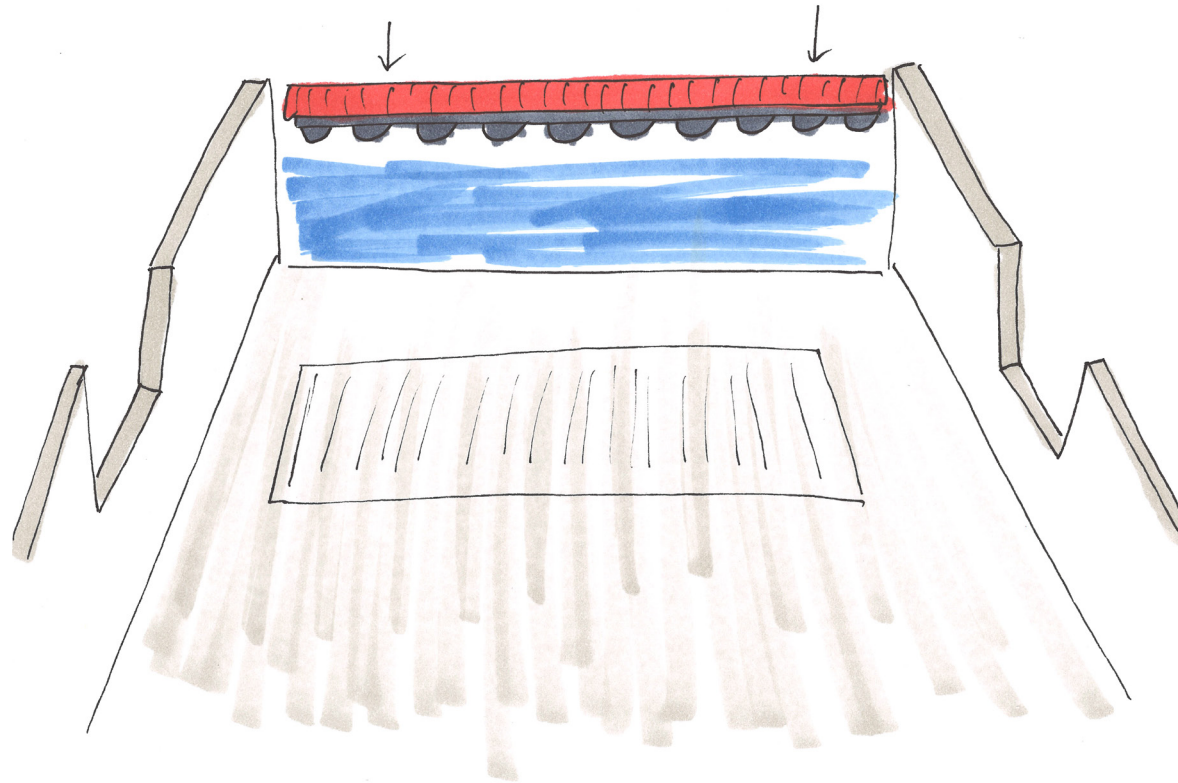


Porten er stengt



En hekkport som lukkes i flere trinn for å samle wirene slik at de ikke kan bevege seg fritt over hele tråldetket. Hekkporten kan brukes én og én, eller begge samtidig.

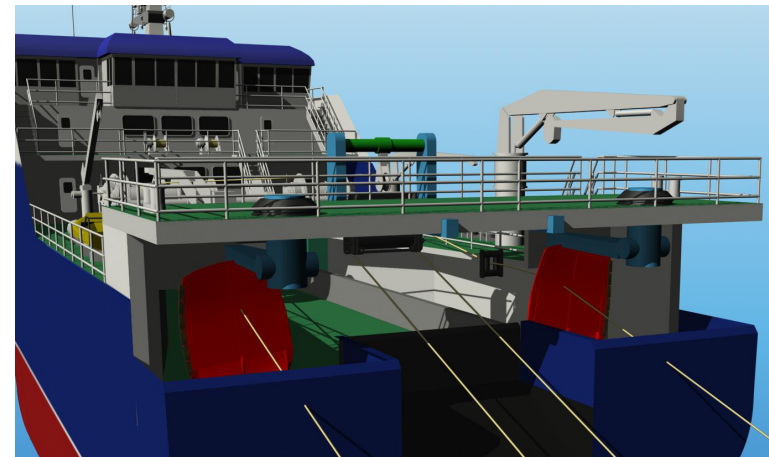
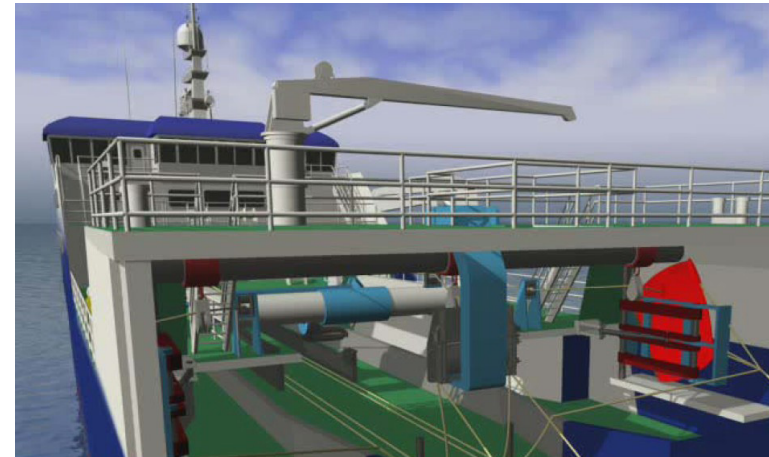
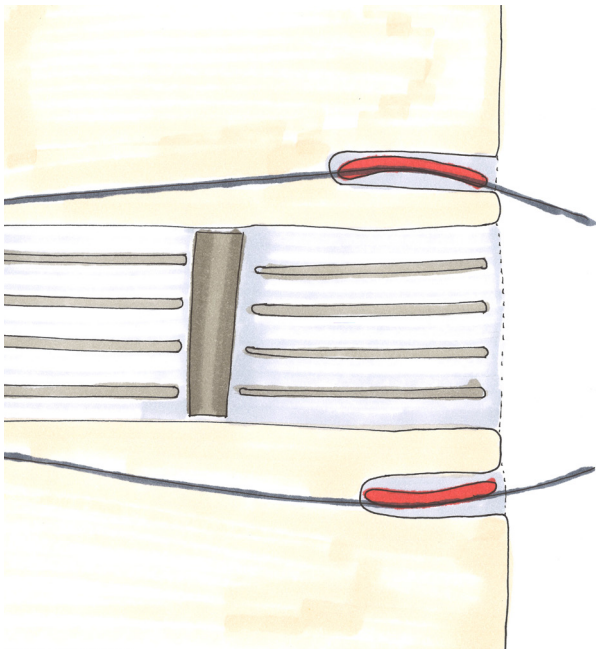
1. WIREHÅNDBTERING - BOM



En hekkport, eller overdelen av en hekkport, senkes ned ovenfra for å holde wirene nede på dekk. Fleksible lommer hindrer wirene fra horisontal bevegelse.

2. PARKERING AV TRÅLDØRER

Tråldørene parkeres eller låses fast for å fjerne noen av de manuelle momentene ved inn- og utsjaking. Da har man mulighet for å avlaste vinsjer og wirer og det blir mindre risikofylt å drive vedlikehold samt å skifte dører. SINTEF Fiskeri og Havbruk har lagt ned mye arbeid i dette konseptet og et eventuelt hovedprosjekt vil bygge videre på den informasjonen.



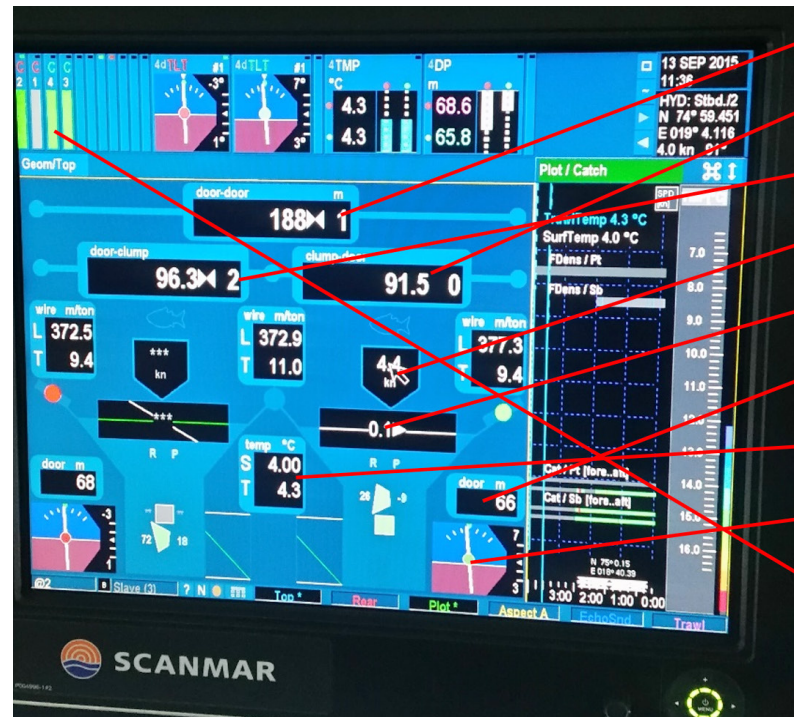
Kilde: SINTEF - Fremtidens Tråler Redskapshåndtering, Enerhaug, Birger, 2009 [Tegning: SINTEF]

3. AKTIV STYRING AV TRÅLDØRER UNDER TRÅLING

Aktiv styring av tråldørene under tråling innebærer at kaptein kan justere avstanden fra dør til bunn og fra dør til dør. Forskjellen fra dagens system er at styringen skjer momentant og ikke kun er avhengig av geometrien på dørene og festepunktene til sveipelinene. Med et slikt system kan man bruke pelagiske tråldører, istedenfor bunndører, på et nøyaktig avstand fra bunn. Det vil gi betydelig drivstoffreduksjon sammenlignet med bunndører som slepes på bunn, og samtidig vil det gi mindre skader på bunnen.

Nå man ikke kun er avhengig av geometrien på dørene og festepunkter for sveipelinene har man frihet å konstruere dørene slik at de er enkle å håndtere ved inn- og utsjakling. Kombinert med parkering på akterdelen av båten kan man fjerne manuelle risikomomenter og skape en mer eller mindre automatisert inn- og utsjaklingsprosess.

Det finnes system i dag som ger god informasjon om tilstanden i trålposen. Aktiv styring av tråldørene vil være et komplement til denne informasjonen. Kaptein vil da ha flere muligheter å justere verdiene, gjennom å styre tråldørene, slik at trålingen blir optimal for fiske, drivstoffbruk, slitasje på not og dører og vanskelige bunnforhold.

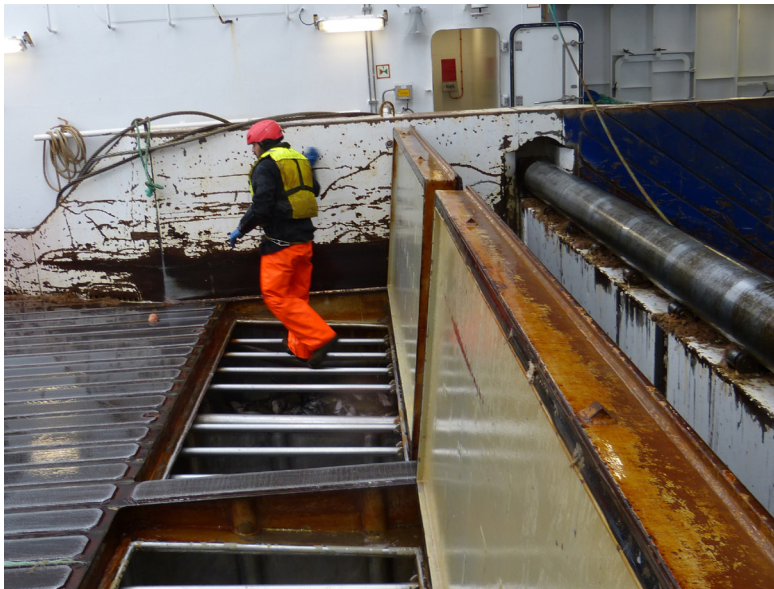


- Avstand dør-dør
- Avstand lodd-dør
- Avstand lodd-dør
- Hastighet vann inn i trålen
- Assymetri i flow ut av trplen
- Dør dybde
- Vanntemperatur trål og surface
- Dørvinkel
- Strekk i trål. Benyttes til å vurdere fyllingsnivå

Kilde: Bilde fra brua på Gadus Neptun

4. GENERELL SIKKERHET PÅ DEKK

Det finnes mange muligheter for å utstyre tråldekket med håndtak og gelendre. Flere av momentene der det ofte forekommer ulykker kunne bedres ved enkle grep og godt plasserte håndtak.

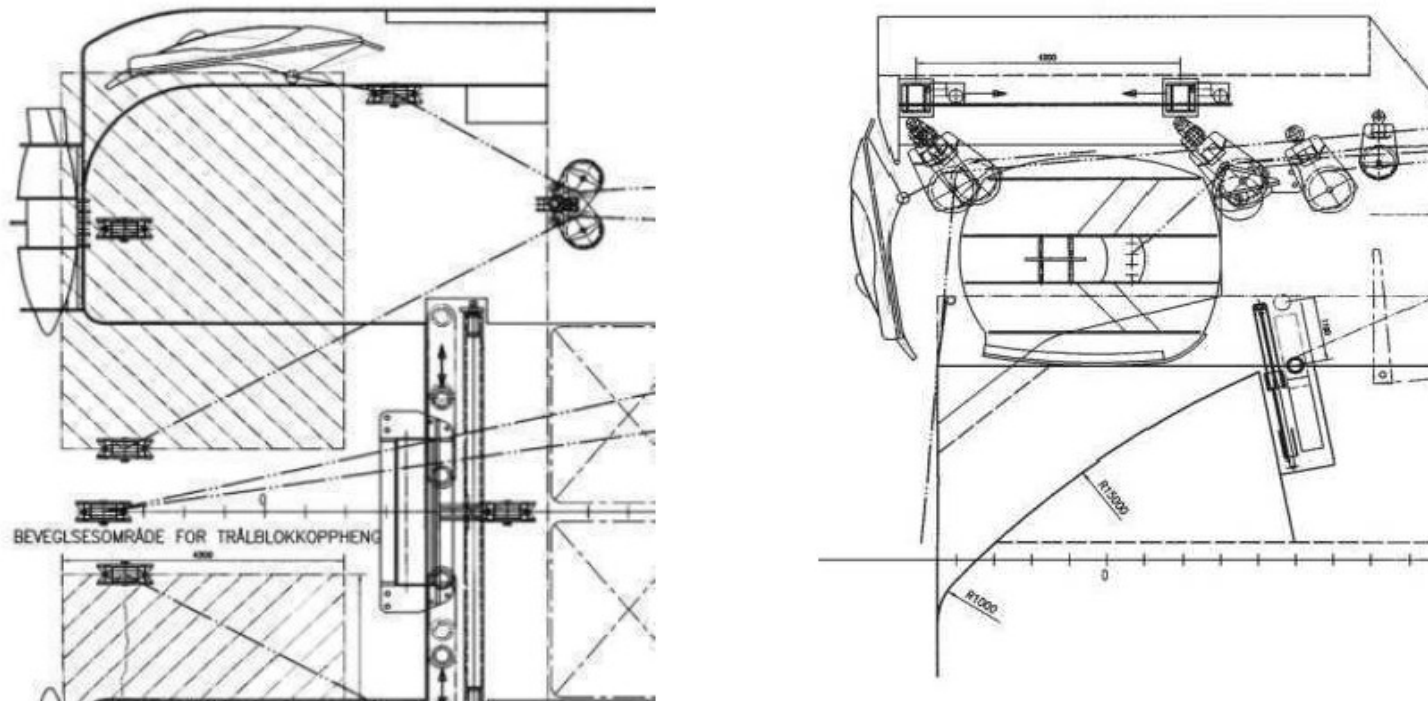


Kilde: Bilder fra arbeid ombord på Gadus Neptun og Rypefjord

5. STYRBARE TRÅLBLOKKER

Styrbare trålblokker gir kapteinen mulighet å flytte trålblokkene etter havstrømmer, dårlig vær og ved endring av kursen. Det vil avlaste rorbruken og dermed redusere drivstoffbruken.

- a. Ved retrofitting er det viktig å finne riktige plasseringer og avstander slik at fartøyet kan utnytte de styrbare trålblokkene mest mulig.
- b. Ved bygging av ny båt vil man se på hele båtens styringssystem og bruke mulighetene med styrbare trålblokker aktivt. Det innebærer at man optimaliserer fremdriftspropulsjonen sammen med justering av trålblokkene.



Kilde: SINTEF - Fremtidens Tråler Redskapshåndtering, Enerhaug, Birger, 2009 [Tegning: RR-Marine]

DISKUSJON & KONKLUSJON

Alle bedrifter og aktører som har vært involvert i forprosjektet for FHF, og parallelaktivitetene knyttet til søknaden mot MAROFF, er sterkt enige i at sikkerheten om bord på trålefartøyene må bedres. Det er også stor konsensus blant partnerne at tekniske løsninger og utvikling av nye produkter er en mulighet man bør undersøke. Konseptene og utviklingsmulighetene som ble presentert for prosjektgruppen ble vel mottatt og vekke interesse og ledet til store diskusjoner blant prosjektpartnerne.

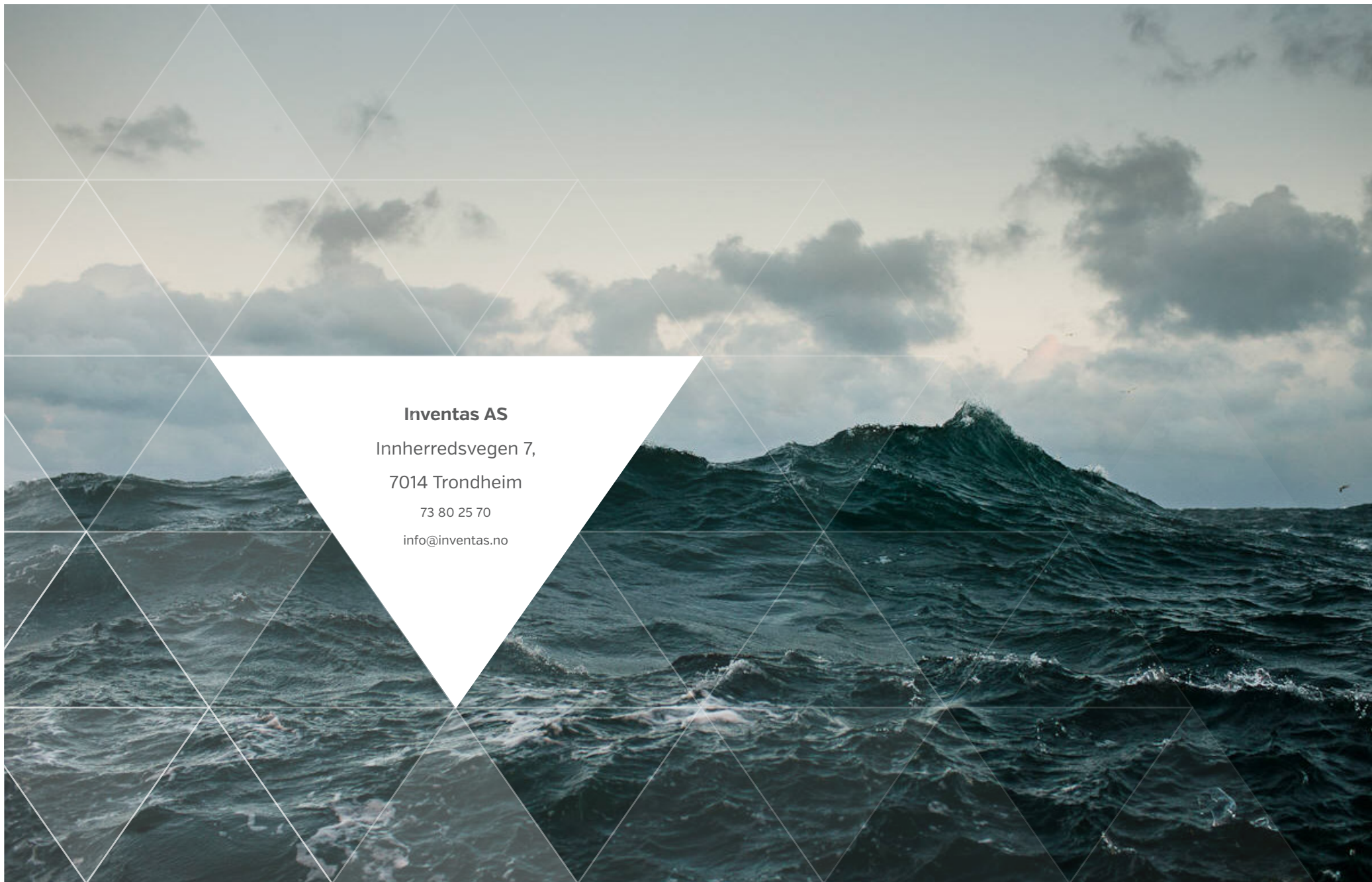
Konseptene og utviklingsmulighetene har forskjellig grad av innovasjon. Undersøkning, utvikling og installasjon av gelendre og håndtak på de riktige plassene, som innefattes i Generell sikkerhet, krever kjennskap til fartøyets layout, arbeidsmomentene om bord og selvsagt teknisk detaljering, men innovasjonshøyden er lav. Inventas bedømmer også innovasjonshøyden som relativt lav i konseptene for Wirehåndtering og Parkering av tråldører. Utvikling av slike produkter vil kreve store tekniske kunnskaper men det er ikke behov for eksperimentell forskning over en lenger tidsperiode.

Utvikling av Styrbare tråldører vil kreve involvering av en FoU-institusjon men ikke i den grad at det vil motivere en bevilgning av midler fra MAROFF-programmet.

Det ble kjent underveis i prosjektet at det er lagt ned betydelige ressurser på forskning kring effektene av, og mulighetene med, Styrbare trålblokker. Et hovedprosjekt vil derfor bygge videre på den kunnskapen og omhandle implementering og installasjon av styrbare trålblokker når det gjelder retrofit på et eksisterende fartøy. Siden forskningen allerede har kommet et stykke på veien vil ressursbruken i stor grad omfatte utvikling og detaljering, og i mindre grad eksperimentell forskning.

Forprosjektet til FHF har identifisert flere utviklingsmuligheter og konsepter som til sammen, eller hver for seg, vil gjøre tråldrekket til en tryggere arbeidsplass. Utstyrleverandørene ser potensial i produktene og referansene til lignende bransjer, der slike tiltak har økt sikkerheten, er flere. Havfisk rederi er også positiv til tekniske løsninger for å bedre sikkerheten om bord.

Etter hvert som problemstillingen til hovedprosjektet ble detaljert ble det tydelig at prosjektet egner seg bedre med finansiering fra Innovasjon Norge, ettersom hovedvekten av arbeidet vil omfatte teknisk utvikling og detaljering. Forprosjektet vil derfor føres videre som et to-delt utviklingsprosjekt: Sikkerhet på tråldrekk og Energieffektivisering.



Inventas AS
Innherredsvegen 7,
7014 Trondheim
73 80 25 70
info@inventas.no