

# Robot status 2018

05.12.2018

Rhoar Skjøndal  
Kaefer Energy as



**KAEFER ENERGY**

# Hvor ble robotene av.....

- Ja si det.....
- Robotene lever fremdeles men utviklingen går litt saktere enn ønsket...
- Det kan vel sies at robotisering er under stor utvikling og kommer stadig nærmere et punkt der de kan brukes til store deler av jobber innen overflatefaget på vedlikeholdskontrakter, hovedsaklig innenfor forbehandlingsdelen.
- Siden våren 2014 har vi i Kaefer Energy vært involvert i robotisering. Først ifm en jobb med oppgradering av risere på TRB som skulle utføres sommeren 2014. Vi var veldig interessert i å få på plass en robotisert metode for å kunne utføre jobber effektiv på tidsvinduet som er tilgjengelig med fokus på forbedret HMS for utførende. Dette ble satset på selv om bransjen var inne i en nedgangsperiode. Vi tenkte at kan vi gjøre flere m2 med færre operatører ville det hjelpe på å ta unna nødvendig vedlikehold for vår kunde selv i nedgangstider.
- Men dette var lettere sagt enn gjort viste det seg.....



# Starten, M3 robot på Statoil/Equinor kontrakten

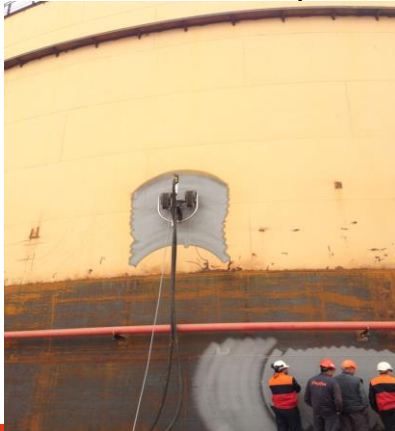
- TRB prosjektet. Planen.....
  - Nyere teknologi ifm overflatebehandling / rengjøring , kunden utfordret oss.
  - Fordelene innenfor HMS.spesielt for utførende
  - Bedre effektivitet og utnyttelse av POB, viktig for kostnadene
  - Gjennomføring jobber på utsatte områder med redusert stillasbygging.
  - Fokus på operatørmedvirkning på utvikling, god nok opplæring i drifting og vedlikehold av utstyr og robot.
  - Kostnadsbesparelser for selskapet og leverandøren
  - Viljen var stor men det stoppet opp grunnet utfordringer med teknologien. Kravene til teknisk design og ATEX Sone 2 gjorde at dette ble vanskelig
  - Vi hadde en lang prosess for å få utstyret ihht norsk Z015 og gav til slutt opp. Dette var et stort tilbakeslag fordi selve roboten var en stor forbedring for å kunne utføre tyngre forbehandling.



**KAEFER ENERGY**

# Fortsettelsen.....

- ASGA
  - Robot brukt på skutesider utvendig 2017
    - Den tidligere nevnte TRB M3 roboten ble sendt ut og brukt som “industrimaskin” på rehabilitering av sveiser/ feltmed rust på skutesiden med relativ stor suksess. Utfordringen med denne jobben I 2017 var at sand gikk I havet og at oppmalingen var utfordrende grunnet manglende erfaring med dette arbeidet hengende I tau ,spesielt med tanke på stort overheng. For videre bruk av denne typen robot vil det være vanskeligheter I forhold til krav om oppsamling av sand og av-virket malingsprodukt (mikroplast problematikken) I tillegg til ønsker om EX utførelse ihht Norsok Z015.
  - Filmsnutter fra ASGA
  - Vi ser nå på bruk av kraftige UHT aggregater I kombinasjon med vakuumsugere og robot som samler opp vann og malingsrester. Ved krav til SA2,5 sandblast overflate vil det da bare være sand som blir et problem.



**KAEFER ENERGY**

# Baugen på ASGA 2017, filmsnutter



**KAEFER ENERGY**



# ASGA ballastvannstank

- **Robot brukt innvendig I ballastvannstank:**
- Statoil inviterte oss til å delta I testing, opplæring og medvirkning til utvikling av robot for å kunne få utført mer og raskere arbeid med redusert belastning på utførende ifm rehabilitering av ballastvannstanken på Åsgard A.. Dette syntes vi var veldig interessant og vi satte sammen en gruppe for å få denne opplæringen. Dette var et samarbeidsprosjekt mellom Statoil og Surface Dynamics. "Surface Dynamics' robot System T anvendes i dag til forbehandling av ballasttanker på Åsgard A FPSO i forbindelse med overflate-rehabilitering og levetidsforlengelse. Roboten opereres av Kaefer Energy og er den første av sitt slag.»
- **status:**
- Robotsystemet innfaset i test på Åsgard A i mai 2017.
- Tilbakelagt ca. 1000 timers drift pr. november 2018,
- hvorav ca. 600 timer effektiv sandblåsing.



**KAEFER ENERGY**

# Setup - robotisert forbehandling i ballasttanker ASA

Modulbasert og portabel robot, for entring gjennom personluker inn i trange rom og tanker. Monteres komplett kjøreklar på 1-2 timer.

- **Systemenheter:** robot - elektroskap – operatørkonsoll.
- Operatør **fjernstyrer fra sikker sone**, via sanntids video.
- **Semi-auto kjørefunksjoner** tilgjengelig for operatør.
- **Elektriske servomotorer.**
- **Modulbasert:** 6-8 robotmoduler i mannhullstørrelse.
- **Rekkevidde** standardutgave: 6 (l) x 5 (b) x 7 (h) meter.
- **Ex sone 2 godkjent.** Tilrettelagt for Ex sone 1.
- **Vekt ca. 230 kg** komplett i standard utførelse.



**KAEFER ENERGY**



# Erfaringer - robotisert forbehandling i ballasttanker ASA



## Positive erfaringer KE – SD - Equinor:

- Betydelig redusert arbeidsmiljørisiko gjennom redusert antall personelltimer i tank.
- God kvalitet på utførelsen, fagkompetanse utført gjennom maskinell fjernstyring.
- God driftssikkerhet.
- Kan opereres i situasjoner personell normalt ikke ville fått arbeidstillatelse, for eksempel i tank under båtanløp til FPSO samt under lossing.
- Godt engasjement og stolthet hos utførende entreprenør.
- Kan anvendes til offshore forbehandling også utenfor tanker.



# Videreutvikling - robotisert forbehandling i ballasttanker ASA

Det er en læreterskel forbundet med optimal operasjon av robotsystemet, og videreutvikling pågår for å oppnå enklere bruk og økt effektivitet:

- Innfasing av autonome funksjoner for å oppnå mer verktøy-tid pr dag, spesielt under spot-blåsing.
- Systemoppgradering for mindre servicebehov av robot, derav færre entringer av tank.
- Redusere riggetid ved forflytning av robot til nytt arbeidsområde, i dag 1-3 timer.
- Autonome funksjoner for dokumentasjon og inspeksjon før, under og etter utførelse i arbeidsområdet.
- Malerfunksjon under utvikling.



# Oppsummering

- **Statoil/Equinor sin rolle**
  - De involverte I fra Statoil/Equinor har vært sterkt medvirkende til suksessen
  - Fokuset som skal til for å skulle lykkes har vært veldig bra
  - Tilretteleggingen og rammene har vært så bra som det er mulig med så trange POB forhold.
  - KE sine robotoperatører har vært “på” I hele perioden og har fått anerkjennelse for dette.
- **HMS**
  - Betydelig reduksjon I belastning på utførende
  - Redusert risikobilde
- **Positivt for bransjen**
  - Rekruttering



# Veien videre slik jeg ser det.....

- **Bruke roboter I større grad på utvendige områder I moduler med større kompleksitet .**
  - Kraftigere UHT-maskiner med vakuumenteknologi for oppsamling
  - Håndtere mer komplekse geometrier
  - Sårbart utstyr og komponenter på installasjonene – nedstengingsfare
  - Roboter som kan male
  - Randsone personell må Ivaretaes
  - Robotisering bidrar til å gjøre faget og bransjen mer ettertraktet
  - Få tilgjengelig autonome roboter



**Takk for oppmerksomheten**

**Rhoar Skjøndal  
Kaefer Energy as**



**KAEFER ENERGY**