



# NTNU

Kunnskap for en bedre verden

# Bacheloroppgave

**TN 303212 Hovedprosjekt**

**Implementering av NFC i vedlikeholdsstyringssystem**

Kandidater: 1632, 1623, 1609

Totalt antall sider inkludert forsiden: 56 sider og 5 vedlegg

Innlevert Ålesund, 01.06.2016

# Obligatorisk gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. **Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.**

| <i>Du/dere fyller ut erklæringen ved å klikke i ruten til høyre for den enkelte del 1-6:</i> |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
| 1.   | <b>Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.</b>   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2.   | <b>Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands.</li><li>• ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt.</li><li>• ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt.</li><li>• har alle referansene oppgitt i litteraturlisten.</li><li>• ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse.</li></ul> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3.   | <b>Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å <u>betrakte som fusk</u> og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høyskoler i Norge, jf. <a href="#">Universitets- og høgskoleloven</a> §§4-7 og 4-8 og Forskrift om eksamen.</b>   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4.   | <b>Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert i Ephorus, se <a href="#">Retningslinjer for elektronisk innlevering og publisering av studiepoenggivende studentoppgaver</a></b>  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5.   | <b>Jeg/vi er kjent med at høgskolen vil behandle alle saker hvor det forligger mistanke om fusk etter NTNUs studieforskrift.</b>   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6.   | <b>Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider</b>   | <input checked="" type="checkbox"/> |

# Publiseringsavtale

**Studiepoeng:** 15 per student

**Veileder:** Arnt Håkon Barmen

## Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten ([Åndsverkloven §2](#)).

Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage med forfatter(ne)s godkjenning.

Oppgaver som er unntatt offentlighet eller båndlagt vil ikke bli publisert.

**Jeg/vi gir herved NTNU i Ålesund en vederlagsfri rett til å gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering:**

ja  nei

**Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)?**

ja  nei

(Båndleggingsavtale må fylles ut)

- Hvis ja:

**Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over?**

ja  nei

**Er oppgaven unntatt offentlighet?**

ja  nei

(inneholder taushetsbelagt informasjon. [Jfr. Offl. §13/Fvl. §13](#))

**Dato:** 01.06.2016

## **Forord**

Denne oppgaven er skrevet av tre studenter ved NTNU i Ålesund. Prosjektet henvender seg i sin helhet til den maritime industrien, med hovedfokus på styrmenn som har vedlikeholdsstyring som en del av sin arbeidshverdag.

Gruppen har en felles interesse for ny teknologi, og hadde et ønske om å finne ut hvordan man kan implementere Near-Field Communication (NFC) teknologi i en styrmann sin hverdag og i et vedlikeholdsprogram.

Studentene skal inn i det yrket, og ser at vedlikeholdsstyring kommer til å bli en naturlig del av deres hverdag. Formålet med denne oppgaven var at arbeidshverdagen i den maritime fremtiden skal være så rask, effektiv og sikker som mulig, samt miljøvennlig og teknologivennlig.

Gruppen vil rette en takk til alle de involverte i prosessen med oppgaven, og spesielt til Arnt Håkon Barmen for god veiledning. Videre vil gruppen takke Hallgeir J. Olsen ved Onsoft Computersystem, Jørn Tranvåg ved Tranvåg Maritime, Olympic Shipping AS, Island Offshore AS og Ole K. Nilsen ved Melius Norway AS for deres bidrag til innsamling av faglitteratur.

## Innholdsfortegnelse

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Terminologi</b> .....   | <b>2</b>  |
| <b>1 – Sammendrag</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>2 – NFC</b> .....   | <b>4</b>  |
| 2.1 – Hva er NFC? .....  | 4         |
| 2.2 – Bakgrunn for NFC .....   | 5         |
| 2.3 – Tekniske spesifikasjoner for NFC-tags .....  | 7         |
| 2.4 – Sikkerhet i teknologien .....  | 10        |
| 2.5 – Bruken av NFC .....  | 11        |
| <b>3 – Vedlikeholdsstyringssystem</b> .....  | <b>16</b> |
| 3.1 – Innledning .....   | 16        |
| 3.2 – Forskrifter angående vedlikeholdsprogram.....  | 16        |
| 3.3 – Vedlikeholdsprogram .....  | 19        |
| <b>4 – Metode</b> .....  | <b>25</b> |
| 4.1 – Valg av Metode .....   | 25        |
| 4.2 – Begrunnelse for valg av metode.....  | 25        |
| 4.3 – Gjennomføring av intervju .....  | 25        |
| 4.4 – Positive og negative sider ved valg av metode .....                                    | 27        |
| <b>5 – Gjennomgang av intervju</b> .....   | <b>28</b> |
| 5.1 – Innledning .....   | 28        |
| 5.2 – Intervjuguide .....  | 28        |
| 5.3 – Oppsummering intervjuobjekt A.....   | 32        |
| 5.4 – Oppsummering intervjuobjekt B.....   | 33        |
| <b>6 – Hvordan kan NFC-teknologi implementeres mot eksisterende vedlikeholdssystem</b> ..... | <b>34</b> |
| 6.1 – Innledning drøfting.....   | 34        |
| 6.2 – Overordnet system .....  | 34        |
| 6.3 – Brukergrensesnitt digitalt oppsett .....   | 37        |
| 6.4 – Sikkerhet i systemet .....   | 41        |
| 6.5 – Positive og negative sider ved NFC implementering.....                                 | 42        |
| 6.6 – Minimumskostnader ved implementering .....   | 45        |
| <b>7 – Oppsummering</b> .....  | <b>48</b> |

## **Terminologi**

|          |   |
|----------|---|
| Blackout | Svikt eller brudd i det elektriske anlegget ombord                        |
| Bytes    | Størrelsen på lagringsminnet. Oppgitt i enten bytes eller kbytes          |
| Chip/tag | Passiv NFC-enhet som klistres på enkeltkomponenten                        |
| DOC      | Document of Compliance  |
| Hz       | Hertz er en måleverdi for frekvens. Oppgitt i enten kHz eller MHz.        |
| IMO      | International Maritime Organisation                                       |
| ISM      | International Safety Management – Kode utgitt av IMO                      |
| ISO      | Internasjonal standardiseringsorganisasjon                                |
| Kbit/s   | Måleenhet for overføringshastigheten av datainformasjon. Oppgitt i kbit/s |
| NFC      | Near-field Communication  |
| PMS      | Planned Maintenance System  |
| RFID     | Radiofrekvensidentifikasjon   |
| SFI      | Skipsteknisk Forskningsinstitutt  |
| SMS      | Safety Management System – Rederiets system for sikkerhetsstyring         |
| SOLAS    | Safety of Life at Sea – Konvensjon utgitt av IMO                          |

# **1 – Sammendrag**

Hensikten med denne oppgaven er å beskrive mulighetene for ny teknologi og innovasjon ved bruk av vedlikeholdsprogrammer ombord på fartøy. Problemstillingen var å finne ut hvordan NFC-teknologi kan implementeres mot eksisterende vedlikeholdssystemer. Oppgaven tar først for seg teori om hva NFC-teknologi er og hvilket potensiale den kan ha. Videre følger en beskrivelse av vedlikeholdssystem ombord på skip og relevant regelverk. Som metode benyttet gruppen seg av kvalitativt dybdeintervju, hvor formålet var å avdekke hvilke rutiner og hvor mye tid en offiser bruker på vedlikeholdsprogrammer i sin hverdag. Til slutt vil studentene se på muligheten for implementering av NFC-teknologi og presentere et mulig grensesnitt for bruken av programmet.

Innhenting av faglitteratur domineres av internettsøk og personlig møte med Onsoft Computer Systems hvor gruppen fikk en grundig innføring i deres vedlikeholdsstyringssystem. I tillegg fikk gruppen tilgang til et upublisert kompendium fra Tranvåg Maritime, som blir brukt i faget «Drift og Vedlikehold» på NTNU i Ålesund. Intervjuene med de respektive offiserene ble transkribert og brukt videre i både drøfting og konklusjon. Oppgaven inneholder også en liten case, hvor formålet er å danne et fiktivt kostnadsbilde av hva investeringen kan koste.

Gruppen avdekket gjennom oppgaven et ønske om nytenkning og innovasjon innenfor det aktuelle temaet. Tilbakemeldingene rundt NFC-teknologi var positive, men dessverre ble det økonomiske aspektet og behovet for teknologien avgjørende for det totale bildet. Med dagens situasjon, hvor markedet er preget av økonomiske utfordringer og kravet til et slikt system uteblir, ble dermed avgjørende for konklusjonen.

## 2 – NFC

### 2.1 – Hva er NFC?

Near-Field Communication (NFC) er en trådløs moderne teknologi som forbinder håndholdte innretninger, for eksempel smarttelefoner, og lar disse kommunisere med hverandre. Denne typen trådløs kommunikasjon gir den enkelte bruker muligheten til å sende informasjon fra den ene enheten til den andre. Dette kalles peer-to-peer kommunikasjon. Det betyr i hovedsak at begge mobile enheter er aktive og passive sendere og mottakere. (NearFieldCommunication.org, u.d.a)

På den andre siden kan man også kommunisere mellom passive og aktive enheter. Der er teknologien basert på radiofrekvensbølger hvor NFC-chipen på den ene siden er en passiv del av en trådløs link, som blir aktivert av en aktiv innretning hos brukeren. Informasjon og data er programmert inn i NFC-chipen på forhånd, og blir overført til smarttelefonen når disse to befinner seg i nærheten av hverandre. I dette tilfellet vil mobiltelefonen ha en egen NFC-antenne innebygd for å muliggjøre overføringen av data.

(NearFieldCommunication.org, u.d.a)

Avstanden mellom en passiv og aktiv enhet skal ikke være mer enn noen få centimeter. Metoden er basert på radiofrekvensidentifikasjon (RFID), som går ut på at hver enhet som inneholder en NFC-chip har en unik størrelse på radiofrekvensen som blir identifisert av mobiltelefonen. På denne måten vil det være mulig å skille alle enhetene fra hverandre for å motta data med isolert informasjon, programmert i den enkelte NFC-chip. (Faulkner, 2015)

Ettersom NFC teknologien støtter passive brikker, kan RFID-teknologien støtte både aktive og passive typer RFID-chiper. Den passive chipen i en RFID-transmisjon får overført energi fra den aktive enheten som gjør at chipen ikke trenger et batteri for å opprettholde transmisjonen, og dette gir den ubegrenset levetid. Det gir også mulighet for å redusere størrelsen på den passive enheten betraktelig. Den aktive chipen trenger en egen energikilde. (Technovelgy LLC, u.d.)

I nær fremtid vil det bli anledning til å integrere NFC i en telefon som ikke har denne teknologien innebygd i utgangspunktet. Dette gjøres ved at man kjøper og installerer et



simkort, eller hvis mobiltelefonen er kompatibel for det, et minnekort kalt MicroSD, i telefonen. Disse kortene inneholder teknologien som kreves for å gjøre telefonenheten kompatibel med NFC-systemet. (NearFieldCommunication.org, u.d.b)

## **2.2 – Bakgrunn for NFC**

NFC-teknologien stammer i all hovedsak fra den tidligere metoden for trådløs overføring, kalt radiofrekvensidentifikasjon (RFID). RFID var ikke optimalt når det gjaldt sikkerheten rundt kommunikasjonen mellom enhetene, men på den annen side var dekningsområdet relativt stort, noe som gjorde at man kunne bruke den på større avstander. NFC ble da utviklet på grunnlag av RFID, men ble optimalisert med tanke på sikkerhet. (NearFieldCommunication.org, u.d.c)

NFC-Forum, som ble startet av Sony, Nokia og Philips i 2004, er en målrettet gruppe som jobber for å bevisstgjøre og reklamere for brukervennligheten, sikkerheten og populariteten rundt NFC. Forumet har som formål å fokusere på allmenngjøring av kunnskap for bruken av metoden og sørge for at alle standardiseringene som muliggjør overføringen og kommunikasjonen mellom oppfinnelsene knyttet til NFC. Private virksomheter har anledning til å lage NFC-kompatible enheter, men kravet før disse tas i bruk er at apparatet eller chipen overholder standardene som er satt av NFC-forumet. Grunnen til et slikt krav er at innretningene skal kunne brukes opp mot de som allerede eksisterer.

To år senere, i 2006, ble de første spesifikasjonene for NFC-chipene produsert. En slik chip, eller tag, er et lite og rundt objekt som består av en framside der selve chip-hjernen er innebygd, samt en bakside med et kraftig lim som er beskyttet av en folie som må fjernes før elementet klistres fast. Ideen var at når en mobil NFC-enhet kom i kontakt med denne tagen, så skulle det være mulig å opprette datatrafikk mellom dem, slik at informasjon som var forprogrammert inn i klistrelappen, kunne leses av på det håndholdte apparatet. Noen av disse lappene ble skrivebeskyttet i programmeringen, noe som gjorde at de kun kunne leses, mens på andre var det mulig å både lese og skrive inn nye data.

Samme året som Sony, Philips og Nokia produserte NFC-tags, ble også de første plakatene med denne overføringsmetoden skapt. Tanken bak å lage slike plakater var å gjøre det lettere for dem som hadde en bærbar NFC-leser med seg å kunne hente informasjonen som var

lagret på brikken i plakaten. Et eksempel på hvor en slik plakat ville ha nytteverdi, er på en kunstutstilling i et museum. Alt du trenger å vite om maleriet eller håndverket ville presenteres ryddig på enhetene til de som befant seg i nærheten av utstillingsplassen.

Den første mobiltelefonen som var kompatibel med NFC-teknologien var Nokia 6131, som også kom på markedet i 2006, samme året som NFC-brikken og -plakaten. I Figur 1 er det et bilde av Nokia-modellen som hadde det første integrerte systemet. Det betyr at denne telefonen var den første som hadde et fullverdig integrert system som kunne lese og skrive data fra Near-Field Communication-innretninger, -plakater og -brikker. (Nokia, 2007) Utviklingen innenfor NFC-teknologien vokste frem i tiden som gikk, og en stund senere hadde det blomstret så mye at det allerede var mulig å dele internettlenker, spill og videofilmer mellom smarttelefonene og andre enheter, ved hjelp av NFC.



Figur 1 «Nokia 6131» (Microsoft Devices Team, 2012)

Fire år etter at den første mobiltelefonen med NFC kom, hadde også Android utviklet sin første smarttelefon med NFC-systemet, modellen Samsung Nexus S, som er illustrert i Figur 2. (NearFieldCommunication.org, u.d.c)

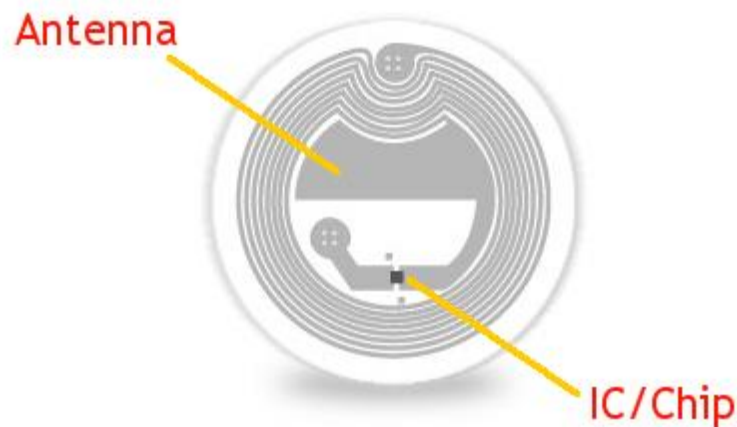


Figur 2 Samsung Nexus S med tilsvarende NFC system for Pay-Pass Betaling (Kelly, 2011)

På verdensbasis er markedet for NFC dominerende i Asia, Europa og USA, og det er også her man ser en kraftig utvikling. Innen kort tid vil denne teknologien være en populær metode for å gjennomføre kjøp og salg, samt innhenting og utsending av datatrafikk i USA. (NearFieldCommunication.org, u.d.c)

### 2.3 – Tekniske spesifikasjoner for NFC-tags

Som nevnt tidligere i den generelle forklaringen om NFC-tags, ble det beskrevet at NFC benytter seg av en passiv klistrelapp som aktiveres av en mobil enhet med NFC-antenne. En typisk passiv tag er illustrert i Figur 3. Der kan man se at den består av to deler. Den ene delen er en antenne som overfører data, mens den andre delen er chipen som har innprogrammert informasjon på dataminnnet, som overføres når den aktiveres av en NFC-kompatibel mobil enhet. (GoToTags, 2016)



Figur 3 Passiv NFC-tag (Ubitap NFC Technologies, u.d.)

Det finnes fire typer passive NFC-tags. Hver av disse tagene inneholder forskjellige kapasiteter og formater. Tre av de fire NFC-tagene overholder de standardiserte kravene satt av «The International Standard for Contact-Less Smartcards». Den tredje tagen er definert etter et SonyFelica-system som møter en annen ISO-standard. (Poole, u.d.)

### 2.3.1 – Standardisering

Når man utvikler en ny type teknologi er det viktig at man også setter standarder. Dette er en form for lover i teknologiverden der man setter spesifikke krav til egenskaper og strukturform for en innretning som skal produseres. Poenget med slike standarder for NFC er at de forskjellige enhetene og NFC-tagene skal kunne kommunisere med hverandre, både de som allerede er produsert og de som kommer til å produseres i fremtiden. (NearFieldCommunication.org, u.d.d)

Det er to typer standarder for NFC-enheter og klistrelapper. Den ene kalles ISO-14443 og den andre ISO-18000-3.

ISO-14443: Denne standardiseringsformen definerer identifikasjonskortene som bevarer informasjon og minne, som for eksempel en passiv NFC-tag, som blir konfigurert av en NFC-bruker. ISO-14443 er delt inn i fire deler:

- ISO-14443-1: Den første delen beskriver hvilke fysiske karakteristikk som kretskortet i en NFC-tag skal ha. (ISO, u.d.a)
- ISO-14443-2: Standardtype to forteller noe om signaloverføringen ved deling av informasjon, og frekvensen som skal brukes. (ISO, u.d.b)
- ISO-14443-3: Del tre omfatter hva som skal skje når en NFC-enhet og en NFC-tag befinner seg i nærheten av hverandre, overføringshastigheten mellom dem, kommunikasjonssyklusen i forbindelse med informasjonsoverføring, utvelging og ekskludering av enheter og tags. (ISO, u.d.c)
- ISO-14443-4: Den siste delen beskriver regler for hvordan partene skal reagere mot hverandre i en transmisjonsfase. (ISO, u.d.d)

ISO-18000-3: Alle enheter som benytter seg av trådløs kommunikasjon i frekvensstørrelsen 13.56 MHz må overholde kravene satt av en internasjonal standard.

Ettersom 13.56 MHz-frekvensen ligger i et ganske høyt frekvensområde, gir dette teknologien en ulempe som betyr at NFC-utstyret må befinne seg få centimeter fra hverandre for å kunne overføre informasjon. (NearFieldCommunication.org, u.d.d)

### 2.3.2 – De fire typer NFC-tager

Type-1:

Standard: ISO-14443A

Bruksområde: Type 1 kan både leses og endres på informasjonen av en NFC-innretning. I tillegg kan det også settes skrivebeskyttelse på minnet.

Minnestørrelse: 96 bytes, som kan oppgraderes opp til 2 kbytes.

Hastighet: 106 kbit/s.

(radio-electronics.com, u.d.)

Type-2:

Standard: ISO-14443A

Bruksområde: For type-2-tager er det mulig å både lese og endre informasjon på chipen, samt at minnet på systemet kan skrivebeskyttes.

Minnestørrelse: 48 bytes som kan utvides til 2 kbytes.

Hastighet: 106 kbit/s

(radio-electronics.com, u.d.)

Type-3:

Standard: Sony FeliCa-system med ISO-18092 standard for passiv kommunikasjon.

Bruksområde: Brukes til komplekse NFC-applikasjoner.

Minnestørrelse: 2 kbytes.

Hastighet: 212 kbit/s

Pris: Dyrere enn type-1 og type-2 på grunn av kompleksiteten på systemet.

(radio-electronics.com, u.d.)

Type-4:

Standard: ISO-14443A og ISO-14443B

Bruksområde: Hos produsenten blir Type-4 tags konfigurert på forhånd før salg. Det betyr at brukeren enten kan lese og omprogrammere dataminnet på chipen, eller gjøre minnet permanent skrivebeskyttet.

Minnestørrelse: 32 kbytes.

Hastighet: Fra 106 kbit/s til 424 kbit/s.

(radio-electronics.com, u.d.)

Ut fra spesifikasjonene på de fire forskjellige NFC-tagene som er beskrevet over, er det klart at ikke alle er like. Tager av Type-1 og Type-2 har samme standardisering, bruksområde og datatrafikkhastighet, men de har i utgangspunktet forskjellige størrelser på startminnet. Type-3 og Type-4 er forhåndsprogrammert hos produsenten, som betyr at informasjonen som ligger på chipen kun er lesbar. (radio-electronics.com, u.d.)

## **2.4 – Sikkerhet i teknologien**

NFC er et trådløst system som innebærer at det kan stilles spørsmål til sikkerheten rundt selve teknologien. Spesielt er det viktig å ta for seg sikkerhetsproblematikken i forbindelse med betalingsløsninger der NFC er i bruk. En del av denne løsningen blir å bevare personlig informasjon som er lagret inne på et av selskapenes applikasjoner for betaling med bank- og kredittkort, som da ligger på smarttelefonene. Mulige sikkerhetsbekymringer vil være lytting, datamanipulasjon, mellomangrep og fysisk tyveri av NFC-enhet. (NearFieldCommunication.org, u.d.e)

### **2.4.1 – Lytting**

Lytting eller overhøring innebærer at når en bruker befinner seg i en NFC-overføringssituasjon, kan en kriminell tredjepart lytte på transaksjonen. De kan deretter samle privat informasjon om brukeren. For å forhindre at en lyttingshendelse får mulighet til å oppstå i utgangspunktet, er det benyttet to sikkerhetstiltak. Det første går ut på at ved bruk av NFC, så er selve avstanden mellom to enheter, eller mellom en enhet og en NFC-tag, så liten at den gir de kriminelle virksomhetene problemer ved at de må befinne seg i umiddelbar nærhet til overføringsplassen. Det andre tiltaket som er satt i bruk er NFC-sikkerhetskanaler. Når informasjon forveksles mellom en sender og en mottaker, så har den blitt kodet på en slik måte at kun en autorisert bruker har mulighet til å lese av privat informasjon på kanalen.

### **2.4.2 – Datamanipulasjon**

Et tiltak som er satt i verk mot kriminelle som manipulerer i datatrafikken, er at aktive brukere av NFC benytter seg av sikkerhetskanaler. Enkelte NFC-innretninger lytter aktivt etter potensielle angrep på trafikken og stopper slike angrep fra å trenge inn i systemet.

### **2.4.3 – Mellomangrep**

Mellomangrep er en avskjæringsmetode der en kriminell går inn i systemet, og blir plassert som et ledd mellom en sender og en mottaker. For å forhindre at dette oppstår skal enhetene være satt til enten sendemodus eller mottakermodus, slik at det kun er en sender og en mottaker om gangen.

### **2.4.4 – Tyveri**

For å minske sikkerhetsrisikoen dersom en smarttelefon blir stjålet, så er det svært viktig at brukeren logger seg av det passordbeskyttede systemet når det ikke er i bruk. En kriminell vil da få problemer med å få tilgang til applikasjonen med privat informasjon, når systemet er låst.

## **2.5 – Bruken av NFC**

NFC-teknologi er svært utbredt i dag. Flere store selskaper har benyttet seg av denne moderne overføringsmetoden, og tatt den i bruk i sine egne definerte systemer. De mest kjente selskapene som opererer NFC i sine teknologiske løsninger er MasterCard, Google, Apple, Visa og PayPal. (NearFieldCommunication.org, u.d.f)

### **2.5.1 – Teknologiaspektet**

#### **Mastercard/PayPass**

MasterCard har i samarbeid med Google funnet opp løsningen for kontaktløs betaling med en smarttelefon eller kredittkort. Det betyr at enhver bruker som har fått godkjent en PayPass-kredittkortløsning har mulighet til å betale på offentlige steder hvor PayPass-teknologien er integrert. Et eksempel på en slik løsning er presentert i Figur 4. (NearFieldCommunication.org, u.d.f)



Figur 4 Payapss-stasjon og smarttelefon med Google Wallet (*androidauthority.com, u.d.*)

## Google Wallet

Google har en egen applikasjon for smarttelefoner som benytter seg av NFC for enkel betalingsløsning, i samarbeid med MasterCard. Denne applikasjonen, kalt Google Wallet, er kun tilgjengelig for MasterCards PayPass. Foreløpig er Google Wallet begrenset til kun MasterCards kredittkort, men i fremtiden er det stor sannsynlighet for at en slik NFC-metode blir mer populært for andre finansieringsselskaper.

(NearFieldCommunication.org, u.d.f)

## PayPal

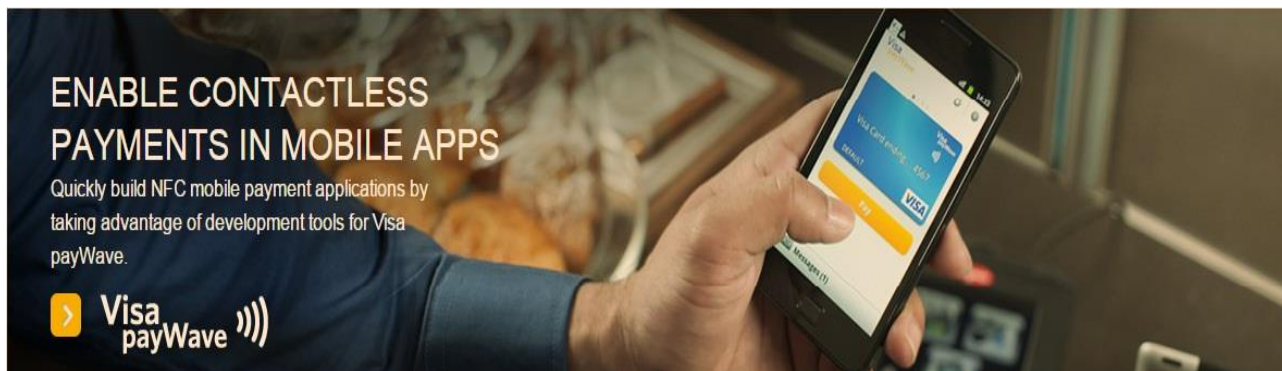
PayPal har etablert en smarttelefon-til-smarttelefon-metode for å overføre penger eller for betaling. Selv om selskapet fortsatt begrenser bruken av NFC, kan de likevel tilby brukere overføring av penger ved hjelp av Wi-Fi, som er en trådløs kommunikasjonsteknologi.

(NearFieldCommunication.org, u.d.f)

## Visa

En av de store internasjonale aktørene innenfor bank- og finansiering, som også har vist interesse for bruken av NFC, er Visa. Gjennom Near-Field Communication har selskapet kommet frem til en løsning kalt Visa PayWave. Den minner ganske mye om MasterCards PayPass, da PayWave også benytter seg av en mobiltelefonapplikasjon med brukerens bankkortinformasjon for betaling, men PayWave er fortsatt i utviklingsstadiet. Et eksempel på en slik applikasjon er vist i Figur 5.





Figur 5 Smarttelefon med PayWave-løsning (Visa, 2016)

Likevel har brukere med Visa-kort anledning til å bruke smarttelefonapplikasjonen, men først må den enkelte få utstedt utviklingslisens fra Visa, samt en konto i selskapets utviklingsprogram. For dem som ikke har en smarttelefon, tilbyr aktøren et bankkort eller kredittkort med en NFC-chip integrert. (Visa, 2016)

## **Apple**

I august 2015 ble også Apple medlem av NFC-Forum, for å være med på utviklingen av NFC. Det førte til at de også fikk NFC integrert i sine systemer. Iphone 6 og 6 Plus har NFC-teknologien implementert, noe som tillater enhver Iphone 6-bruker til å kunne utføre betalinger gjennom selskapets egen finansieringsløsning, Apple Pay. (Clover, 2015)

## **SAS**

Scandinavian Airlines (SAS), har også utviklet egne systemer med NFC integrert. SAS sin nyvinning kalles Smart-Pass og tillater passasjerer som flyr mye å bruke en NFC-klistrelapp. Denne festes bak på mobiltelefonen, for å komme seg raskere og mer effektivt gjennom flyplassens sjekkpunkter. (SAS, 2016)

### **2.5.2 – NFC til daglige formål**

Når man snakker om selve teknologien er NFC et veldig anvendelig system. Det som gjør det så enkelt er at det ikke kreves mye utstyr for å sette opp et NFC-kommunikasjonssystem. På den ene siden kan du ha en passiv klistrelapp med minne og antenne, og på den andre siden en NFC-leser eller smarttelefon med NFC-antenne, samt en applikasjon på

telefonenheten. Under blir noen eksempler på områder der man ser potensialet i bruken av Near-Field Communication. (NearFieldCommunication.org, u.d.g)

### **Pendling**

Hvis du skulle befinne deg i en situasjon der du har dårlig tid, kan NFC hjelpe deg på vei der du måtte reise. Teknologien kan hjelpe deg med å låse opp bilen, gjøre endringer på kjørekomforten og til og med registrere deg på arbeidsgiverens parkeringsplasser.

(NearFieldCommunication.org, u.d.g)

### **Kontorer**

Istedenfor at en arbeidstaker skal gå rundt og huske forskjellige rutiner for å komme seg gjennom arbeidsplassens sikkerhetspunkter, kan han eller hun få enklere tilgang til bygget ved å registrere seg trådløst helt frem til kontorplassen.

(NearFieldCommunication.org, u.d.g)

### **Transportmidler**

Pendler du med bussen via faste ruter kan du komme deg raskt inn på bussen ved å registrere et busskort eller en mobiltelefon med NFC, som inneholder informasjon om ditt månedsabonnement. Et annet eksempel er at du på bussholdeplassen kan få informasjon om når neste buss går ved å enkelt sveipe over en NFC-lapp eller –plakat. Du får all den informasjonen du trenger for å komme deg videre opp på mobilskjermen.

(NearFieldCommunication.org, u.d.g)

### **Butikker**

Med en smarttelefon som har integrert NFC og en butikkapplikasjon, kan man enkelt og raskt gjøre unna ukens handlerutiner ved at man allerede har en mobil enhet som inneholder rabattkuponger og/eller forbrukerkort som man vanligvis benytter seg av når man kjøper mat, og som man registrerer i kassen eller på rabattstasjoner.

(NearFieldCommunication.org, u.d.g)

### **Sosialt**

En annen anledning for å bruke NFC er når du sosialiserer deg med venner og bekjente. I slike tilfeller er det mulighet for å overføre internettlenker eller annen informasjon, samt å spille spill sammen gjennom trådløs NFC-tilgang. (NearFieldCommunication.org, u.d.g)

## **2.5.3 – Andre områder der NFC kan implementeres**

### **Helsesektor**

På sykehuset må sykehusansatte, som for eksempel leger og sykepleiere, til enhver tid ha kontroll på pasientene sine. Utføring av medisinske prøver og distribuering av medisiner viser seg å være tidkrevende og vanskelig, og der mener NFC-forum at denne teknologien kan hjelpe dem på vei. Et forslag er å implementere NFC inn i de medisinske systemene som holder oversikten på pasientenes behandlinger og hvilke medisiner de trenger. Hvis en lege eller en sykepleier under arbeidsdagen har med seg en NFC-leser, for eksempel en smarttelefon, hvor de henter ut pasientinformasjon fra de medisinske systemene, så vil de ved behov få oversikt og planlegge hvor lang tid de har før de må se til den neste pasienten. NFC-forumet ser også en mulighet for at NFC også kan benyttes i hjemmesykepleien, der hjemmehjelpen overfører all informasjonen den trenger til smarttelefonen, før en reiser ut for å overvåke en eller flere pasienter på turen. (NearFieldCommunication.org, u.d.h)

### **Reise**

Ser man på utviklingen i markedet i dag, er det sannsynlig at NFC kommer til å bli mer brukt til reisemål. Som tidligere beskrevet har SAS allerede sine egne løsninger for bruk av NFC for å komme seg raskere og mer effektivt gjennom flyplassen. Det vil også være hensiktsmessig at flere flyselskaper benytter applikasjoner der flybilletten registreres ved hjelp av en smarttelefon på sjekkpunktene.

Videre er det også anledning for å utvide NFC-teknologien til at man kan integrere personlig pass inn i den mobile enheten, som man sveiper ved sikkerhetskontrollen for å registrere sin identifikasjon. (NearFieldCommunication.org, u.d.h)

### **Reklamebransjen**

Interesserte forbrukere kan enkelt innhente tilbud, rabattkuponger og generell informasjon fra reklameplakater med NFC-tager gjennom sin mobiltelefon. Et annet eksempel er å sette NFC-klistrelapper på stativ ved salg av eiendom. Da kan de som ønsker å hente informasjon om huset bla gjennom det som står beskrevet på reklamesiden. På denne måten vil distribuering av det en ønsker å selge, effektiviseres til en stor grad som igjen betyr at man kan bruke mer tid på å markedsføre sine prosjekter. (NearFieldCommunication.org, u.d.h)

## **3 – Vedlikeholdsstyringssystem**

### **3.1 – Innledning**

Alle gruppens deltakere har tidligere gjennomført faget Drift og Vedlikehold på NTNU i Ålesund. Med dette ligger det litt kunnskap til grunn om hva drift og vedlikehold innebærer, men grunnet forskjellige bakgrunn har studentene ganske forskjellige syn og tanker omkring emnet. En av studentene i gruppen har fagbrev som matros, én har ingen fartstid overhodet, og sistemann har fartstid fra Forsvaret.

Vedlikeholdssystemer er i et teknologisk perspektiv allmennkjent. Når det gjelder nødvendig informasjon som omhandler vedlikeholdsprogrammer, er det mest salgsinformasjon gruppen har klart å oppdrive. Gjennom møte med Onsoft Computer System fikk gruppen en innsikt i hva vedlikeholdssystemer handler om. Gruppen har også vært i kontakt med Tranvåg Maritime og fikk tilgang til et upublisert kompendium som omhandler drift og vedlikehold av skip, og systemer som faller inn under denne kategorien.

### **3.2 – Forskrifter angående vedlikeholdsprogram**

Ifølge lovdata og International Safety Management-koden (ISM) ligger ansvaret for å overholde kravene til sikkerhetsstyringssystem og vedlikeholdsstyring på de forskjellige rederier. Det er rederiet selv som har ansvar for at vedlikeholdsmetoder og rutiner er tilgjengelig, og fungerer. Dette betyr at det er stor frihet med tanke på at rederiene kan velge hvilket vedlikeholdsprogram de ønsker, alt etter pris og funksjonalitet, som er aktuelt for det enkelte rederi.

Selskapet skal innføre fremgangsmåter for å sikre at skipet vedlikeholdes i samsvar med bestemmelsene i gjeldende regler og forskrifter samt med eventuelle tilleggskrav som rederiet måtte fastsette. (Lovdata, 2014) (DNV-GL, 2009)

For å finne frem til de internasjonale kravene angående vedlikeholdsstyring, må man ta for seg ISM-koden, som stiller krav til SMS. Bakgrunnen til ISM-koden finner man i kapittel 9 i Safety Of Life At Sea (SOLAS). (Seafarers' Rights International, u.d.)

SOLAS er en konvensjon vedtatt av IMO. SOLAS sitt formål er å sikre at alle som jobber om bord skip skal ha en sikker arbeidsdag. Bakgrunnen for SOLAS-konvensjonen kom som

et resultat av Titanic-ulykken. SOLAS sitt formål er å sette minimumskrav for hvordan konstruksjon av skip skal være, hvilket utstyr som skal finnes om bord, og hvordan den daglige driften skal foregå. (IMO, u.d.)

For skip og rederier som frakter passasjerer og generelt skip over 500 bruttotonn er pålagt å følge kravene som er gitt av ISM-koden. Skipene det gjelder skal også ha et Document of Compliance (DOC), som viser skipets og rederiets godkjenning i henhold til at de følger kravene. Et DOC er et sikkerhetsstyrings sertifikat som viser at skipet og rederiene oppfyller standardene som er gitt av IMO og ISM-koden. Rederiet er pliktig å ha originalen, og det skal også finnes en kopi av dokumentet om bord for å ha lov til å drive skipet.

Under ISM-kodens kapittel 5, seksjon ti, går det klart frem at det stilles krav til vedlikeholdsstyringen om bord. Her vises det til at vedlikeholdsstyringen skal holde gitte intervaller, at alle avvik blir rapportert, nødvendige korreksjoner blir utført og at vedlikehold loggføres. ISM-koden stiller også krav til personell som jobber ombord. De skal være tilstrekkelig kvalifiserte og kjent med nasjonale og internasjonale lover, så vel som kravene fra klassenotasjonsselskap. (Ismcode.net, u.d.)

Klassenotasjonsselskap er organisasjoner som jobber med inspeksjon, oppfølging og kontroll av skip, på vegne av Sjøfartsdirektoratet. Sjøfartsdirektoratet har ansvaret med å kontrollere norske skip, og har delegert videre inspeksjon og oppfølging til klassenotasjonsselskapene. Klassenotasjonsselskapene skal påse at skipene opprettholder den standard de er gitt for den klassen de innehar.

Den landbaserte delen av rederiet skal tilføre teknisk hjelp og råd til sjøgående mannskap.

Ifølge ISM-koden skal vedlikeholdssystemene innebære:

- Skrog og overbygg
- Livreddende-, brannslukkende- og miljøreddende- utstyr
- Navigasjonsutstyr
- Manøvreringsutstyr
- Anker- og fortøyningsutstyr
- Hovedmaskin og tilleggskomponenter
- Laste- og losseanordninger
- Tankventilasjon og inertsystemer
- Brannvarslende utstyr

- Lense- og ballastpumpende systemer
- Avfallshåndtering og kloakksystemer
- Kommunikasjonsutstyr
- Nødbelysning
- Gangveier og andre ombordstigningsanordninger.

ISM-koden krever blant annet at det skal utføres inspeksjoner med tanke på vedlikeholdsstyring. Logg av vedlikeholdsstyringssystemet kan oppbevares både ombord og på land, dersom rederiet finner dette formålstjenlig.

Det skal være metoder for å rapportere alle uregelmessigheter, og alle korrektive tiltak skal inneha en tids-ramme for utført korrektivt tiltak. Det er rederiets plikt å sikre at rapportene blir undersøkt og tilbakemeldinger gitt til ombordbesetningen.

I Norge er ISM-koden implementert i Den Norske Lov, i «Forskrift om sikkerhetsstyringssystem for norske skip og flyttbare innretninger». Videre i forskriftens punkt 10.3 står det at rederiets sikkerhetsstyringssystem skal ha prosedyrer for å identifisere utstyr og tekniske systemers konsekvenser, dersom utstyret får en uforutsett svikt.

For å se på hva et vedlikeholdsprogram inneholder må en først finne ut hva som står i ISM-koden:

«...10.2 i Forskrift om sikkerhetsstyringssystem for norske skip og flyttbare innretninger:

For å oppfylle disse kravene skal selskapet sikre at:

1. Inspeksjoner foretas med passende mellomrom
2. Eventuelle avvik rapportertes med mulig årsak, dersom denne er kjent
3. Passende korrigerende tiltak gjennomføres, og
4. Denne virksomheten journalføres ...» (Lovdata, 2014)

Med dette ser man at vedlikeholdsprogrammet må inneholde et intervallsystem for rutinejobber angående vedlikehold, avviksrapporteringssystem, oppfølging av avvik og loggføring.

(Lovdata, 2014)

### **3.3 – Vedlikeholdsprogram**

ISM er et regelverk som har blitt vedtatt av International Maritime Organisation (IMO). IMO er et FN-organ som har som målsetting å standardisere sikkerhet, arbeidssikkerhet og miljøaspekter for alle skip. (IMO, 2016)

ISM-kodens formål er å sikre en internasjonal standard for sikker drift av skip.

Dette betyr at det er behov for et vedlikeholdssystem for å holde orden på de forskjellige systemer og komponenter ombord som behøver vedlikehold. (IMO, 2016)

Et vedlikeholdsprogram er et viktig moment i et Safety Management System (SMS). Det er et system som sikrer at rederiet har sikre rutiner som omhandler sikkerheten og driften ombord på skipene på daglig basis. Det finnes mange typer vedlikeholdsprogrammer, men gruppen skal forklare det generelle rundt et vedlikeholdsprogram.

(Olsen, 2016)

Et sikkerhetsstyringssystem er: "... Et strukturert og dokumentert system som setter selskapets personell i stand til effektivt å gjennomføre selskapets politikk for sikkerhet og miljøvern. ...". (Lovdata, 2014) ISM-koden skal gruppen fordype seg mer i senere i oppgaven, men kort fortalt stiller ISM-koden krav til at rederiet skal ha metoder og fremgangsmåter for å sikre at skipet er vedlikeholdt i samsvar med bestemmelsene i gjeldende regler og forskrifter som selskapet måtte fastsette. (Lovdata, 2014)

#### **3.3.1 – Grunnlag og behov for vedlikeholdsprogram**

Ethvert skip har behov for vedlikehold. Fordelene med å utføre vedlikehold er store, man kan her nevne lenger holdbarhet, bedre visuell tilstand og at det er kostnadseffektivt med tanke på at man ikke trenger å kjøpe nytt utstyr over en større periode. Man har også alltid fordelene med sikkert, funksjonelt og oppdatert utstyr. Driftssikkerhet er et nøkkelord her.

(Tranvåg, Foreløpig utgave) (Olsen, 2016)

Behovet for vedlikehold om bord skip er stort. Dette har både økonomiske og sikkerhetsmessige fordeler. Fartøyet er alltid i bevegelse og utsatt for alle typer vær og vind. Man vil da skjønne at de mange ulike komponentene ombord behøver vedlikehold, for å beholde ønsket stand.

Fra tidligere tider hadde man mest erfaringsbasert vedlikehold. Det var ikke noen

dokumentasjon på at vedlikeholdet faktisk ble gjort, men heller ikke at det ikke ble utført. Alt ble utført, uten logging. Det er en av grunnene til at det er nødvendig med et vedlikeholdsstyringssystem, slik at det kan dokumenteres, når man har gjort det og hvorfor man har gjort det.

Man ønsker å holde kontroll og styre over vedlikeholdssystemet, så det ikke oppstår noen uforutsette vedlikeholdsbehov. Uforutsette vedlikeholdsbehov kan resultere i uforutsette kostnader, og når en komponent svikter kan dette lede til en kjedereaksjon, i for eksempel et maskineri. Dette kan summeres ned til økonomiske fordeler. Jo mer en klarer å forutse, jo mer kontroll over økonomien vil man ha. (Olsen, 2016) (Tranvåg, Foreløpig utgave)

### **3.3.2 – Hva inneholder et vedlikeholdsprogram?**

Man kan dele vedlikehold inn i to hovedgrupperinger. Tilstandsbasert og kalenderbasert vedlikehold. Tilstandsbasert vedlikehold vil si at man måler en faktor, eksempelvis en vibrasjon, på en komponent som er i gang og setter resultatet opp mot hva som er ført opp som forsvarlig i forhold til komponenten på den gitte kjøretime. Kalenderbasert vedlikehold er vedlikehold som går ut ifra gitte intervaller, som oftest på grunnlag av fabrikanten av komponenten sine anbefalinger.

Under disse har man også planlagt vedlikehold og uforutsett vedlikehold. Uforutsett vedlikehold er vedlikehold eller reparasjon av utstyr som er blitt ødelagt eller kjørt i stykker. Gruppen skal ta for seg planlagte vedlikeholdssystemer, eller Planned Maintenance System (PMS).

Et PMS jobber ut ifra gitte tidsintervaller eller arbeidstimer. Med tidsintervaller menes det at en vedlikeholdsjobb kommer med jevne mellomrom, eksempelvis timer, dager, uker, måneder, uavhengig av bruk. Med arbeidstimer innebærer det at utstyret blir vedlikeholdt etter hvor mange timer det har blitt brukt. Dette er da planlagt og forebyggende vedlikehold.

Et PMS er et system som hjelper mannskapet om bord med å planlegge og utføre planlagte vedlikeholdsordrer. Systemet vil kunne identifisere hva som skal vedlikeholdes og når det skal vedlikeholdes. En komponent om bord kan ha én eller flere jobber, alt avhengig av hvilket arbeid komponenten utfører.



Grunnlaget for vedlikeholdssystemet er å registrere elektronisk alle arbeidsoppgaver som skal gjøres ved å kategorisere utstyret som skal gjennomgås og vedlikeholdes.

Disse vedlikeholdsordrene er normalt satt av enten skipsmannskap, produsent eller klassenotasjonsselskap. Hver komponent har som oftest en anbefalt vedlikeholdsrutine, men det er opp til skipsmannskapet om de vil holde denne, eller innskrenke tidsintervallene. Skipsmannskapet skal ikke overskride anbefalingene, da det kan resultere i at utstyret blir feilbehandlet.

De forskjellige PMS tar for seg hovedgrupperinger på dekk, maskin og bro, for så å fordype seg i de enkelte komponentene. For å holde orden på alt utstyret, systemene og komponentene i et PMS er man avhengig av å ha et system for å holde orden på hva som er hva. Dette systemet kan man enten utarbeide selv, eller man kan kjøpe allerede opprettede systemer, som SFI-systemet. SFI-systemet er gitt av Skipsteknisk Forskningsinstitutt og har som formål å identifisere samtlige komponenter om bord.

SFI-systemet er opprettet for at det skal være enklere for henholdsvis rederi og skipsverft å holde kontroll på et felles system, så det ikke oppstår noen misforståelser når man skal bestille en del, eller utføre et arbeid på en gitt komponent. Systemet er til fordel for alle som har mulighet til å benytte det. SFI-systemet gjør det også betydelig enklere å beregne kostnader, da man kan knytte en kostnad til en kode i de fleste systemer.

SFI-systemet lar brukeren dele opp skipet i forskjellige grupper for å holde et oversiktlig bilde over komponentene. Gruppene er fordelt på følgende:

1. Skipet generelt
2. Skroget
3. Utstyr for last
4. Skipsutstyr
5. Utstyr for besetning
6. Fremdriftsmaskineri
7. Hjelpesystemer
8. Felles skipssystemer

Under disse hovedkategoriene er det underkategorier og undergrupper som gjør det enkelt å definere den enkelte komponenten.

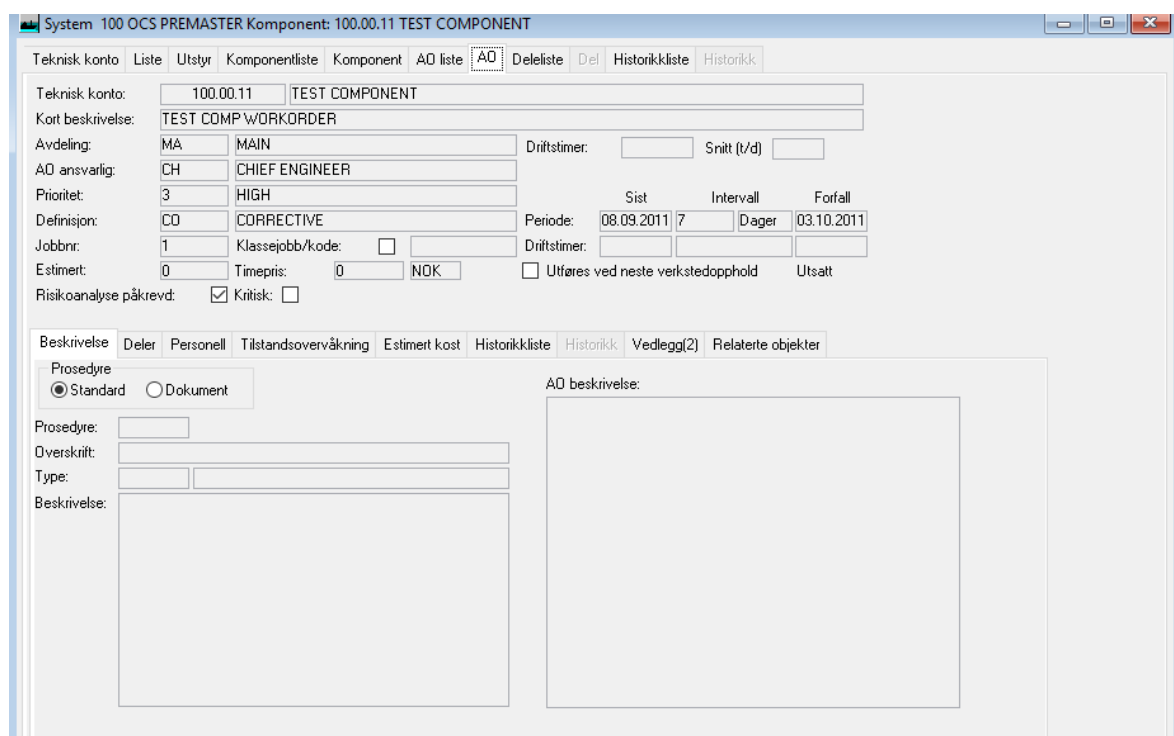
(Sæther, 2015) (Olsen, 2016) (Lovdata, 2014)

Et eksempel på en slik komponent kan være hovedgruppering på dekk, eksempelvis en skvalpeluke, som skal sjekkes en gang i måneden. I denne situasjonen skal man smøre, bevege og visuelt sjekke skvalpeluken. Tilstanden skal noteres i PMS.

(Olsen, 2016) (Tranvåg, Foreløpig utgave) (Kaushik, 2010)

For å ha kontroll på intervallene i et vedlikeholdssystem, behøver man en form for automatisk styringskontroll. Man må selv opprette jobben som skal gjøres, men når grunnarbeidet er gjort og jobben er inne i systemet, skal systemet automatisk gi varsling til den som jobben måtte angå, den dagen det forfaller eller i forkant.

Et eksempel på dette ser man i Figur 6:



The screenshot displays a software window titled "System 100 OCS PREMASTER Komponent: 100.00.11 TEST COMPONENT". The interface includes a menu bar with options like "Teknisk konto", "Liste", "Utstyr", "Komponentliste", "Komponent", "AO liste", "AO", "Deleliste", "Del", "Historikkliste", and "Historikk". The main form contains the following fields and values:

- Teknisk konto: 100.00.11 TEST COMPONENT
- Kort beskrivelse: TEST COMP WORKORDER
- Avdeling: MA MAIN
- AD ansvarlig: CH CHIEF ENGINEER
- Prioritet: 3 HIGH
- Definisjon: CO CORRECTIVE
- Jobbnr: 1
- Estimer: 0
- Risikoanalyse påkrevd:  Kritisk:
- Periode: 08.09.2011 to 03.10.2011 (7 Dager)
- Driftstimer: [empty]
- Utsatt:

Below the form, there are tabs for "Beskrivelse", "Deler", "Personell", "Tilstandsovervåkning", "Estimert kost", "Historikkliste", "Historikk", "Vedlegg(2)", and "Relaterte objekter". The "Beskrivelse" tab is active, showing "Prosedyre" (Standard selected) and "AD beskrivelse" (empty text area).

Figur 6 Skjermdump fra testprogram av OSC PreMaster, 18.02.2016

Etter at arbeidsordren er opprettet, vil den bli lagt automatisk inn i kalender- eller timetellersystemet. Videre vil systemet lage lister som inneholder alle de aktuelle jobbene for de aktuelle dagene. Disse vil bli tilegnet den arbeideren det angår, eksempelvis dekk- eller maskinpersonell. Denne listen vil som oftest bli skrevet ut, for så at arbeideren må kvittere med navn og dato, samt hva som har blitt gjort for utførelsen. En arbeidsordreliste kan se ut som Figur 7, selv om det bare er én jobb. Jobben vil også inneholde en jobbeskrivelse.

Utskriftsdato: 16.02.2016 15.29.02

**Vedlikeholdsplan**

Side 1 av 1

Site: 100 OCS PREMASTER for periode: 09.12.2010 til 19.02.2016  
 Avdeling: MA  
 AO definisjon: CF, CL, CO, CR, DD, EM, FT, HO, ME, PA, QM, SU  
 AO ansvarlig: a sd, CH  
 Tilstand: 1, 2, 3, 4, 5, 6 Kritikalitet: 0, 1, 2, 3, 4, 5

Forfalte AO: 2

| Jobb Nr                         | Kort AO beskrivelse | Kritisk | Risk. Analyse | Avd. | Jobb Ansv. | Driftstimer Intervall | Forfall Timer | Estimert forfall | Periode int | Forfall     |
|---------------------------------|---------------------|---------|---------------|------|------------|-----------------------|---------------|------------------|-------------|-------------|
| <b>100.00.11 TEST COMPONENT</b> |                     |         |               |      |            |                       |               |                  |             |             |
| 1                               | TEST COMP WORKORDER |         | Påkrevd       | MA   | CH         |                       |               |                  | 7D          | 03.10.2011* |
| <b>100.00.10 TEST EQUIPMENT</b> |                     |         |               |      |            |                       |               |                  |             |             |
| 1                               | TEST EQU WORKORDER  |         |               | MA   | CH         | 100                   | 100           |                  |             | 03.10.2014* |

Utskriftsdato: 16.02.2016

PreMaster 2.12.00

Side 1 av 1

Figur 7 Arbeidsliste for testkomponent, skjermdump fra OSC PreMaster

En er også nødt til å ha et avviksrapporteringssystem. Dette ligger som oftest inne i systemet når man skal kvittere for at arbeidet er utført, men man kan også sette et korrektivt tiltak på en jobb. Et korrektivt tiltak betyr at utstyret vedlikeholdes fordi det har hatt en breakdown. En breakdown er et sammenbrudd eller en uforutsett stans av en komponent, som må ordnes før komponenten eller systemet kan settes i gang igjen. Denne korrektive jobben skal loggføres, ifølge ISM-forskriften.

### 3.3.3 – Andre momenter et vedlikeholdsprogram inneholder

Som tidligere nevnt er et vedlikeholdsstyringssystem et komplekst system med flere moduler. Andre moduler som er vanlige i et vedlikeholdsprogram er dokumentasjonskontroll, sertifikatkontroll og avviksrapportering.

#### Dokumentasjonskontroll

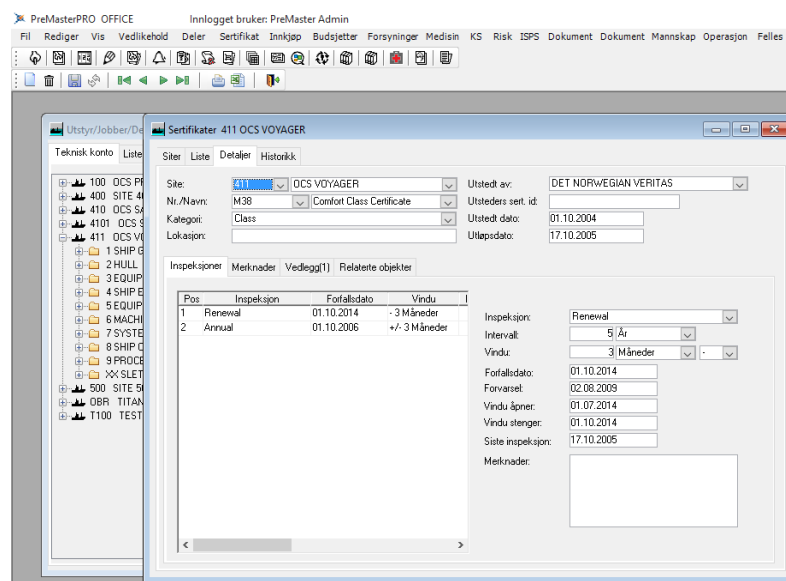
Dokumentasjonskontroll går ut på at man skal dokumentere hva man har gjort og når man har gjort det. Dette settes som krav fra ISM-koden. Jo enklere og mer oversiktlig man gjør dokumentasjonskontrollen, jo enklere vil det være når utenforstående, eksempelvis et

klaseselskap, skal utføre kontroll på skipet. Det gjør det også enklere for rederiet å holde kontroll og orden på hva som utføres av vedlikehold.

Dersom man ønsker det har man også fordelene av å kunne trekke ut statistikk fra dokumentasjonskontrollen. Dette kan man bruke som grunnlag for å bestemme om man ønsker å forandre på vedlikeholdsplanen. Om man for eksempel ser at en komponent blir ødelagt etter 200 arbeidstimer, og vedlikeholdet på maskinen er på 250 arbeidstimer, vil man enkelt kunne oppdage denne, for så å justere vedlikeholdsintervallet. (Olsen, 2016)

## Sertifikatkontroll

Man har mulighet til å knytte et sertifikat til en komponent, for eksempel et sikkerhetsutstyr som en redningsvest. Dette sertifikatet vil ha en utløpsdato og man har mulighet til å legge det inn i vedlikeholdssystemet. Man vil her da få en løpende oppdatering på hvilke sertifikater som må fornyes. Et eksempel er illustrert i Figur 8. (Olsen, 2016)



Figur 8 Sertifikatkontroll i Premaster, skjermdump OSC PreMaster

## Avviksrapportering

Avviksrapporteringen og oppfølgingssystemet er et viktig moment i vedlikeholdsstyringssystemet, der forskrifter og regelverk er oppført i ISM-koden. Det står at alle hendelser, og eventuelle avvik, skal rapporteres, registreres med årsak og følges opp med korrigerende tiltak. (Olsen, 2016)

## **4 – Metode**

### **4.1 – Valg av Metode**

Metoden i denne oppgaven baserer seg på kvalitative dybdeintervju. Et kvalitativt dybdeintervju gir i første omgang mulighet til å innhente kvalitative primærdata. (Jacobsen, 2005). Dette vil gjøre gruppen i stand til å foreta vurderingen og eventuelt bekrefte eller avkrefte de ulike hypotesene rundt denne oppgaven. (sokogskriv.no, 2015)

### **4.2 – Begrunnelse for valg av metode**

Med utgangspunkt i problemstillingen og de ulike utfordringene ved å finne relevante data, ble det nødvendig å gjennomføre kvalitative dybdeintervju for å innhente riktig og ønsket informasjon. Kvalitativt dybdeintervju egner seg godt når en skal kartlegge og studere et tema hvor det mangler eller ikke finnes nok stoff i form av studier eller forskning, som gjør studentene i stand til å ta riktige vurderinger og konklusjoner sett opp mot problemstillingen. I tillegg har studentene forskjellige erfaringer rundt bruken av vedlikeholdssystemer og dens begrensinger. Derfor ble det sett på som naturlig å benytte seg av denne intervjumetoden for å sikre informasjon fra fagfolk med erfaring innenfor området. Gruppen benyttet seg av lydopptak for å sikre at informasjon ikke gikk tapt. Lydfilene ble transkribert og deretter slettet permanent. (NSD.UIB.no, u.d.) (Jacobsen, 2005) (sokogskriv.no, 2015)

### **4.3 – Gjennomføring av intervju**

Det er av vesentlig betydning at det kvalitative dybdeintervjuet er strukturert og mest mulig objektivt. Spørsmålene er valgt ut for å belyse alle sider ved NFC-teknologien til bruk i vedlikeholdssystemer. Her vil både positive og negative svar være av tellende art.

For gjennomføring av intervjuet tok studentene kontakt med det første offshorerederiet der tid og sted for skipsbesøket ble avtalt med intervjuobjekt A, som til daglig jobber som styrmann om bord. På den første intervjudagen fikk gruppen komme om bord og ble henvist til broen på skipet der intervjuet ble gjennomgått og lydopptak fra hele intervjurunden lagret. Detaljspørsmålene som gikk på antall utstyr og jobber ble funnet frem av offiseren, intervjuobjekt A, på vedlikeholdsprogrammet. Videre bearbeiding av materiell ble gjennomført med hensyn til retningslinjene gitt av Norsk Senter for Forskningsdata.

(NSD.UIB.no, u.d.) Intervjuguiden som studentene benyttet seg av ble formet slik at informasjon som kan spores tilbake til intervjuobjektet ble utelatt. På den måten sørget gruppen for anonymisering både før og etter arbeidet av intervju. Etter at lydopptakene av intervjuene ble transkribert, ble opptakene slettet. Ved å bruke transkribering av intervju har studentene utelatt dialekt, stemmegjenkjenning, og annen informasjon som kan kobles tilbake til intervjuobjektene. (NSD.UIB.no, u.d.)

Gruppen tok kontakt med rederi og avtalte møte med intervjuobjekt B. I etterkant av dette ble det avtalt tid og sted for intervjumøtet. Intervjuguiden ble tilsendt på mail til intervjuobjekt B, som kunne notere ned svar på detaljspørsmålene. Intervjuet ble gjennomført sammen offiseren ved avtalt tid og sted der spørsmålssettet kunne gjennomgås. Under hele intervjuprosessen ble lydopptak lagret på en privat mobiltelefon og senere slettet i henhold til NSD. (NSD.UIB.no, u.d.) Etter spørsmålsrunden takket studentene offiseren for å ha stilt opp for å hjelpe gruppen med å anskaffe materiale til bachelorprosjektet.

Lydopptakene som gruppen hadde benyttet seg av ble transkribert der relevant materiale ble brukt i bacheloroppgaven, samt analysert som det fremkommer i oppgavens analysedel. Gruppen poengterer at ved transkribering ble irrelevante data fjernet. Med dette menes at ord og uttrykk uten faglig betydning ble utelatt. (Jacobsen, 2005)

Intervjuobjektene ble valgt med hensyn til kompetanse og stillingsfunksjon ombord på de respektive fartøyene, for å på den måten sørge for at påliteligheten til kildene er best mulig. Intervjuobjektene ble anonymisert på den måten at navnene til de aktuelle personene ikke blir nevnt, men heller referert til som styrmann eller offiser ved de respektive rederiene.

Intervjuprosessen gir et godt utgangspunkt for å skape tillitt og tilrettelegge for at intervjuobjektets holdninger og egne meninger blir ivaretatt, og ikke blir påvirket av studentens karakter eller andre personers meninger. Det ble informert om at det ble brukt lydopptak til videre behandling i oppgaven, noe som ble godkjent av intervjuobjektene. Spørsmålene ble stilt med rom for selvrefleksjon, men inneholdt samtidig faglig tyngde. Det var viktig at intervjuobjektene følte at gruppen lyttet og at studentene kom med konstruktive tilbakemeldinger underveis. (Jacobsen, 2005) (sokogskriv.no, 2015)

## 4.4 – Positive og negative sider ved valg av metode

Ved bruk av kvalitativt dybdeintervju har gruppen hatt muligheten til å innhente mer spesifikke data fra personer med forhåndskjennskap til det aktuelle temaet.

Kvalitativt dybdeintervju gir også en mulighet til fysisk tilstedeværelse, noe som kan virke positivt på respondenten. Studentene har hatt mulighet til å være kritiske og stille relevante oppfølgingsspørsmål ved behov, noe som bidrar til en gjensidig forståelse av temaet. (Jacobsen, 2005) (sokogskriv.no, 2015)

Som alt annet, har også kvalitative dybdeintervjumetoder sine negative sider. En av de negative sidene er at man som intervjuer kan påvirke situasjonen, fordi man kanskje har et ønske om hvordan svarene skal bli. Hvordan man ordlegger seg, toneleie, og øyekontakt, er ting som kan bidra til å påvirke svarene. Selve intervjuprosessen skal være en uformell samtale, der intervjuobjektet skal ta styringen for samtalen. Her er det viktig å være streng med seg selv, og tilrettelegge for at intervjuobjektet kan svare for seg uten påvirkninger. (Jacobsen, 2005) (sokogskriv.no, 2015)

I tillegg er metoden som har blitt benyttet tidkrevende. Det kreves mye arbeid, både før og etter intervjurunden. Det vil også kunne være vanskelig å finne gode svar på problemstillingen, fordi grunnlaget for å trekke gode slutninger blir for mangelfull. Dette på grunn av at det er få intervjuobjekter og svarene kan derfor bli veldig subjektive. (Jacobsen, 2005) (sokogskriv.no, 2015)

## **5 – Gjennomgang av intervju**

### **5.1 – Innledning**

I analysedelen redegjøres det for funn som er gjort i metodekapittelet. Formålet er å finne ut av behovet for elektronisk dokumentasjonskontroll ved hjelp av å implementere NFC-teknologien mot dagens eksisterende systemer. I tillegg ønsker studentene å kartlegge fremgangsmetodene for kontroll og arbeid av vedlikeholdskomponenter. Det begrunnes at gruppen bare benyttet seg av to intervjuobjekter, da begge stilte seg omtrent likt til NFC-løsningen, selv om behovet var ulikt.

### **5.2 – Intervjuguide**

|   |  |
|---|--|
| 1. Hvor mange komponenter har dere i SFI del 5 om sikkerhetsutstyr? | 1.1 Hvordan blir enkeltkomponenter identifisert?<br><br>1.2 Hvordan er fremgangsmåten for å kontrollere/sjekke redningsvester?<br><br>1.3 Hvor mange jobber har dere per måned?<br><br>1.4 Hvordan sporer dere tidligere dokumentasjon?<br><br>1.5 Hvilke metoder bruker dere for å kontrollere komponenter? |
| 2. Hvordan er hverdagen din med PMS?                                |  |
| 3. Hva er mest tidkrevende i dokumentasjon og praktisk utføring?    | 3.1 Hvor mye tid bruker du på PMS hver dag/hver uke?<br><br>3.2 Ser du muligheter til å forbedre PMS med hensyn på tid og kvalitet?  |

#### **Introduksjon av NFC-muligheter.**

I dag er vedlikeholdsstyringssystemer programvare man har ombord på datasystem og papirlister.



Studentene prøver å se på hvilke muligheter en har for å gjøre PMS mer effektive, og samtidig øke sikkerheten spesielt med tanke på dokumentasjon.

Med dagens teknologi er NFC en mulig løsning for dette. NFC er Near-Field Communication, kort fortalt en datateknologi som kan knytte en bestemt programmert chip med en NFC-scanner.

Med NFC krever at man fysisk må være tilstede med komponenten som skal sjekkes på vedlikeholdslisten.

NFC gir mulighet til elektronisk loggføring i sanntid, samt en brukerfunksjon som gjør at man kan ha en bruker til hver stilling. Siden dette ikke finnes ombord i skip må det implementeres inn i eksisterende PMS.

Fordelene dette kan gi er lettere kontroll på sertifikatene på utstyr, utløpsdato på sertifikat, når vedlikeholdskomponenter sist ble sjekket, vedlikeholdskomponentenes tilstand i sanntid og hva som er sjekket tidligere.

Dette kan igjen bidra til å forenkle statistikkføring av vedlikeholdskomponenter da de blir synliggjort på systemet.

Spørsmål 4: Kan dere som styrmenn ha nytte av dette som et supplement til dagens systemer?

### **5.2.1 – Intervju**

#### **Spørsmål 1: Hvor mange komponenter har dere i SFI del 5 om sikkerhetsutstyr?**

Intervjuets formål er å finne ut om NFC-løsningen kan være et supplement til effektivisering av arbeidet angående vedlikehold om bord, og derfor har studentene spesifikt rettet seg mot brannapparater. Brannapparater kan sees på som et lett utgangspunkt for sammenligning av behov for de ulike fartøyene.

For å sette behovet for sikkerhetsutstyr i perspektiv så er det hos intervjuobjekt A, 63 brannslukningsapparater om bord, mens hos intervjuobjekt B er det 160 brannslukningsapparater.

### **Spørsmål 1.1: Hvordan blir enkeltkomponenter identifisert?**

Om bord på første skipet hos informant A, så forteller vedkommende at hvis en tar utgangspunkt i brannslukningsapparat så blir de i merket som «fire extinguisher». Så prøver de å merke enkeltkomponenten med spesifikke detaljer de jobbene som er ukentlige, typiske søndagsrutine, mens resten blir tatt én gang i måneden, da med en grundigere inspeksjon. Informant B forteller at hver komponent har et «tag» nummer, som er lagt inn på SFI systemet.

### **Spørsmål 1.2: Hvordan er fremgangsmåten for å kontrollere/sjekk redningsvester?**

Fremgangsmåten hos informant A omfatter at historien til redningsvestene ligger inne på vedlikeholdssystemet. De benytter seg av en såkalt «Comment» som er å minne neste person på at det ligger inne en ny ordre på den aktuelle delen eller at delen må ha en mer omfattende vedlikehold. Informant B forteller at når det kommer til sjekk av redningsvester så går de frem ved å printe ut en liste fra vedlikeholdsprogrammet, for deretter å ta runden på de respektive plassene. De tar et raskt overblikk over antallet og eventuelle mangler.

### **Spørsmål 1.3: Hvor mange jobber har dere per måned?**

Informant A har cirka 100 jobber. Informant B har rundt 350 jobber, men jobbene omfatter alt, og ikke bare sikkerhetsutstyr.

### **Spørsmål 1.4: Hvordan sporer dere tidligere dokumentasjon?**

På vedlikeholdssystemet til informant A noteres tidligere dokumentasjon i historikken og kan merkes som «comment», som beskrevet tidligere. Fremgangsmåten er ganske lik hos informant B der dokumentasjonen er registrert i PMS under «jobhistory». Her kan man se hvem som har utført jobben, samt dato og klokkeslett for utførelsen.

### **Spørsmål 1.5: Hvilke metode bruker dere for å kontrollere komponenter?**

I PMS hos informant A benyttes det av «local description», som er en plassering i programmet der en kan legge inn detaljer om jobben. Samtidig sjekkes kilden til informasjonen for å kvalitetssjekk hvor informasjonen kommer fra.

Informant B printer ut en jobbliste for vedlikeholdet og fordeler jobbene til den respektive besetningen som utfører og kvitterer.

### **Spørsmål 2: Hvordan er hverdagen din med PMS?**

Informant A forteller at praksisen fungerer godt, fordi hvor en blir minnet på hva man skal gjøre. I tillegg tilføres underskrift på jobben som øker sannsynligheten for at kvaliteten er høy. Fordi at informant B går nattevakter, så må vedkommende planlegge jobbene som må gjøres godt i forkant. De planlagte jobbene fra PMS ble utført ved første anledning.

### **Spørsmål 3: Hva er mest tidkrevende i dokumentasjon og praktisk utføring?**

Arbeidsmengden til informant A gir ikke en utfordring i forhold til den vanlige driften om bord. Jobbene er godt implementert inn i de vanlige arbeidsrutinene. Hos informant B kommer det frem at det til tider kan være mer tidkrevende. På den ene side vil en rutinemessig radiojobb være raskt gjennomført, mens på den annen side vil kontroll av brannutstyr være mer omfattende fordi jobben krever fysisk kontroll.

### **Spørsmål 3.1: Hvor mye tid bruker du på PMS hver dag/hver uke?**

Informant A bruker mellom fire og seks timer i uka, mens informant B bruker rundt en til to timer per vakt, fordi en må kvittere ut gjennomført arbeid hos dekkavdelingen.

### **Spørsmål 3.2: Ser du muligheter til å forbedre PMS med hensyn på tid og kvalitet?**

Det vedlikeholdssystemet som informant A har om bord er tilfredsstillende i forhold til tid og kvalitet. Informant B forteller at mulighetene for forbedring til eksisterende systemer finnes.

### **Spørsmål 4: Kan dere som styrmenn ha nytte av NFC-teknologien som et supplement til dagens systemer?**

I forhold til det eksisterende systemet som informant A har om bord, så er det ingen mulighet for implementering av NFC, fordi arbeidet med dagens system ikke er en tidsbelastning,

opplyser Informant A. I forhold til NFC teknologi så sees det personlig ingen mulighet for at den implementeres i dagens vedlikeholdssystem. Det som derimot er positivt er at systemet krever tilstedeværelse på lokasjon til enhver utstyrspost. Informant B forteller at et slikt system vekter positivt på fordelene med brukervennligheten og tidsbesparelsen. Det vil ta tid å implementere systemet mot allerede eksisterende PMS, og det vil belaste økonomisk, noe rederiene ikke har interesse for.

### **5.3 – Oppsummering intervjuobjekt A**

Offiseren ombord på skipet var veldig positiv til å møte opp, høre på oppgavens problemstilling og til å stille seg til disposisjon for intervju. Vedkommende har mye erfaring med vedlikeholdssystemer og rutiner, og hadde en klar stolthet i arbeidet sitt. Skipet intervjuobjekt A arbeidet på har vesentlig mindre besetning og sikkerhetsutrustning enn hos intervjuobjekt B.

Under intervjuprosessen kom det fram at næringen i dag ikke krever det, fordi man har fungerende systemer fra før av. Det nevnes likevel at et slikt system vil ha et sikkerhetsperspektiv, dersom det blir stilt strengere krav til dokumentasjon av fysisk tilstedeværelse. Når det kommer til tidsaspektet er ikke dette vesentlig, fordi det ikke er utfordringer i forhold til tidsbruk.

Det kom også frem at intervjuobjekt A legger en vesentlig stolthet i sitt arbeid, noe som fører til at det arbeidet offiseren gjør blir gjort grundig. Dette på grunn av at offiseren ikke vil sette navnet sitt på noe som ikke er tilstrekkelig utført.

Intervjuobjektet setter et minstekrav til hvordan andre skal gjøre sine vedlikeholdsrutiner og dermed går foran som et godt forbilde for andre offiserer og medarbeidere. Med dette kan en oppsummere at NFC-systemet blir overflødig, da antall jobber i utgangspunktet ikke er tidskrevende.

## 5.4 – Oppsummering intervjuobjekt B

Offiseren har lang erfaring innen offshore-næringen og har god kunnskap om vedlikeholdssystemer. Vedkommende var positiv til problemstillingen, og mente at det alltid var rom for forbedring, så lenge det bidrar til å forbedre sikkerheten ombord.

Sammenlignet med det første intervjuet, så er skipet som intervjuobjekt B jobbet på mye større. Det har mer besetning, mer sikkerhetsutstyr i henhold til SFI – 5 og en mer omfattende hverdag innenfor PMS på grunn av størrelsen på skipet.

Jobbene til intervjuobjekt B var varierende i tidsbruk med tanke på kontroll og dokumentasjon. Det ble sett på som fordelsmessig om man hadde hatt et system som dokumenterte i sanntid.

Intervjuobjekt B var positiv til å implementere systemet helt fra starten av, når et skip ferdigstilles som nybygg fra et verft. Fordelene kunne være større når man benytter det som et system i et nytt skip, enn at det skal være en erstatter eller tillegg til et gammelt system. Det ble påstått at å implementere programmet i et gammelt system, kan virke som en særs tidkrevende og lite kostnadseffektiv prosess.

Offiseren mener at rederiene er interesserte i utbyttet av et slikt system sett i et økonomisk perspektiv. Utfordringen er om systemet gir en økonomisk gevinst som gjør at rederiet vil investere i løsningen som et supplement til dagens systemer.

Som ved første intervjuet, stilte intervjuobjekt B seg positiv til løsningen, men ser på systemet som lite aktuelt sett fra et økonomisk perspektiv i dagens næring. I tillegg er behovet fra begge informantene ulike da omfanget av utstyr varierer i forhold til type fartøy, samtidig som at vedlikeholdsjobbene krever ulike arbeidsbelastninger.

## **6 – Hvordan kan NFC-teknologi implementeres mot eksisterende vedlikeholdssystem**

### **6.1 – Innledning drøfting**

I denne oppgaven skal studentene svare på problemstillingen om hvordan NFC-teknologien kan implementeres mot dagens systemer, istedenfor å svare på spørsmålet om det er et underliggende behov i dagens maritime marked. NFC har allerede eksistert i en årrekke, og har blitt implementert i forbrukerens daglige bruk på ulike områder. På bakgrunn av denne teknologien, kan det være mange nye bruksområder som enda ikke har blitt utnyttet.

Dersom en ser på fartøy og den maritime sektoren, er det stadig større fokus på effektivisering og sikkerhet. Vedlikehold blir i dag utført systematisk ved hjelp av papirlister, som føres inn i vedlikeholdssystemet ombord. Denne metoden kan føre til at de ansvarlige slurver med arbeidet, og det blir lettere å ta snarveier, som videre kan resultere at en uønsket og farlig situasjon oppstår.

Formålet med implementering av NFC ombord på fartøy er å skaffe de fordelene som følger med teknologien, og dermed minske risikoen for skade på utstyr og personell. Hvilke fordeler, og eventuelle ulemper som følger med, blir tatt for seg senere i oppgaven.

### **6.2 – Overordnet system**

#### **6.2.1 – Implementering**

Daglig vedlikehold og rutinesjekk er obligatoriske oppgaver for stymenn. Typiske oppgaver som sjekk av brannapparat og livreddende utstyr er noe av de tingene som må sjekkes, i henhold til krav. Ved hektiske perioder og stressende situasjoner kan det oppstå svikt, eller forsømmelser i rutinene. Ved å utnytte fordelene som NFC-teknologien gir, kan dette bidra til et bedre sikkerhetsmiljø, der fokuset på nøyaktighet og sikkerhet blir ivaretatt på en mer effektiv måte.

Forslagene til hvor NFC kan implementeres er mange. Utfordringen er å finne de mest hensiktsmessige områdene. Tar man et utgangspunkt i vedlikehold, vil bruksområdet være

ganske stort. NFC gir muligheten til å lagre gitt informasjon om den aktuelle delen på datasystemet. På den måten vil innsamlingen av informasjon være vesentlig lettere, og ikke minst mer oversiktlig.

### **6.2.2 – Forslag til systemoppbygging**

Med ISM-koden som utgangspunkt, vil punkt 1.4 i «Forskrift om sikkerhetsstyringssystem for skip m.m.» være av avgjørende art. Den fastslår at et sikkerhetsstyringssystem ombord på et fartøy skal være designet på en slik måte at den praktiske bruken blir lett å håndtere for alle som er involvert. Det vil si at all personell skal inneha nok kompetanse om systemet, slik at kravet til effektivt å gjennomføre selskapets politikk for sikkerhet og miljøvern blir opprettholdt (Lovdata, 2014). Ansvar for anvendelsen og bruken for dette systemet ligger på ledelsen av selskapet, med skipsføreren. Dermed vil det være naturlig å lytte til hvilke forslag arbeidende kan komme med i forhold til systemoppbygging og implementering av NFC.

Systemet må også inneholde funksjoner som registrerer avvik. Selv om det stilles strenge krav i innholdet på et slikt sikkerhetssystem, har rederiene den friheten at de selv kan velge både leverandør og oppbygging, så lenge de oppfyller kravene til IMO og eventuelle interne krav fra rederiene selv.

### **6.2.3 – Forslag til intern kommunikasjon**

Det vil være hensiktsmessig at programmet kan kommunisere seg imellom. Det vil si at hvis eksempelperson en oppdager en feil på en komponent, som ikke faller under vedkommende sin sjekklister, men som kan tilhøre eksempelperson to, så kan personen registrere NFC-tagen som tilhører komponenten. Her ifra vil det da dukke opp en undermeny og informasjon om den aktuelle gjenstanden. Videre vil eksempelperson en kunne legge inn ekstra informasjon på programmet, som for eksempel kan omhandle status, og eventuelt velge grad av prioritet. Denne informasjonen kan da videreføres direkte til vedlikeholdsansvarlig på rederikontoret, og i tillegg dukke opp på skjermen til eksempelperson to som en notis eller en alarm.

Intern alarm aktiveres når utstyret må enten på service eller må fornyes, og på den måten unngår man avvik.

#### **6.2.4 – Forslag til implementering som tillegg til eksisterende program**

I dagens marked finnes det mange leverandører, som leverer ulike løsninger på vedlikehold og sikkerhetssystem. Hvert enkelt system er gjerne spesialdesignet for å tilfredsstille kravene og ønskene til hvert enkelt rederi. I tillegg blir systemene tilpasset de ulike fartøystypene.

Det vil i utgangspunktet være mest naturlig å se på eksisterende program som i dag bruker NFC teknologi. Herifra kan vedlikeholdssystemet knyttes opp mot teknologien, og utnytte dette potensialet som å være et supplement til eksisterende system. Utgangspunktet for en slik programvare er å forme det på en brukervennlig måte. Kravet til funksjonalitet og grensesnitt er betydelig, og vil ha høy prioritet for kundene. De grunnleggende funksjonene vil være lik det som allerede finnes på markedet. Programmet må inneholde de viktigste funksjonene som oppdatert informasjon, grad av prioritet, vedlikehold av gjenstanden skal ha, og jobbeskrivelse. Dette i henhold til ISM-koden, som fastslår at sikkerhetssystemet skal sørge for sikker praksis ved drift av skip og et sikkert arbeidsmiljø.

Her kan muligheten til å legge inn mer relevant info være tilstede. I tillegg vil det være hensiktsmessig å designe programmet slik at det kan kommunisere, eventuelt lagre informasjon for videresending. I dette tilfellet dreier det seg om administrasjonen på land eller de som er ansvarlig for landbasert vedlikehold. Slik vil informasjonsflyten og effektiviteten øke, i tillegg vil sjansene for å mistolke dokumentdata bli vesentlig redusert.

Videre vil mulighetene for å videreutvikle programmet være stor. NFC-teknologien inviterer til utfoldelse og kreativitet. Den viktigste funksjonen som NFC besitter er den trådløse funksjonen. Selv om den er begrenset på avstand, har den et stort potensiale i selve informasjonsoverføringen.

#### **6.2.5 – System satt opp mot eksisterende produsenter og deres system**

Det kan være aktuelt å samarbeide med produsenter av vedlikeholdssystemer for å tilføye NFC-teknologien som et supplement. Fordelen med å samarbeide og utvikle konseptet med en produsent vil være mange, fordi det kreves bred kunnskap innen næringen og vedlikeholdssystem generelt. Det finnes mange ulike leverandører, men alle har det samme reglementet å forholde seg til. Videre er de eksisterende produsentene av

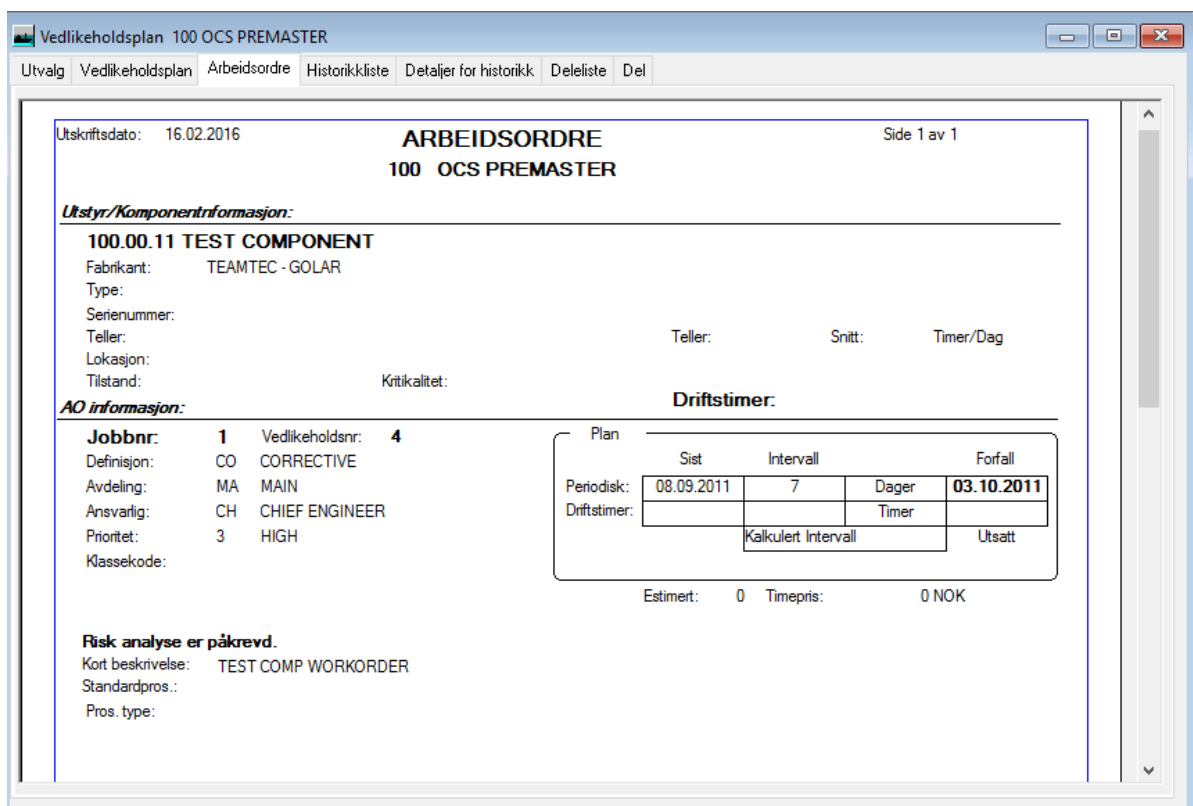


vedlikeholdssystem godt kjent ute i markedet blant sine kunder. De vet hvilke preferanser som de må spille og fokusere på.

### 6.3 – Brukergrensesnitt digitalt oppsett

Det kan være gunstig å se på lignende menyer fra andre leverandører som tilbyr vedlikeholdssystemer, som for eksempel PreMaster vist i Figur 9.

Videre i oppgaven vil gruppen legge frem et forslag til hvordan studentene ser for seg at en elektronisk arbeidsliste kan se ut på den mobile scannerenheten



Figur 9 Arbeidsordre testkomponent, skjermdump fra OSC PreMaster

Gruppen tar utgangspunkt i den tradisjonelle papirlisten som allerede eksisterer i PMS.

Det er viktig at menyene er oversiktlige og brukervennlige. Med brukervennlige menes at det skal være lett å navigere seg rundt om i programmet. Gruppen ser det også som en fordel at man kan relatere de nye programmene til eksisterende arbeidslister.

Hver arbeidende om bord får en bruker i programmet. Videre får den ansvarlige tildelt en sjekkliste som de leser ut fra scannerenheten. Det fordelsmessige er at scannerenheten er kalenderbasert. Dette vil gjøre at brukeren får opp dagens jobber, altså riktig arbeid blir gjort i kronologisk rekkefølge.

Sjekklistene inneholder de påkrevde arbeidsoppgavene og utstyr som skal testes og gjennomføres. Programmet fungerer på en slik måte at når de henter ut en arbeidsoppgave fra listen sin, kommer det opp en rekke med undermenyer.

Eksempel: En styrmann om bord et skip skal utføre en jobb, og sjekke et vilkårlig brannapparat.

The diagram shows a vertical rectangular frame representing a scanner unit. At the top, the text "SCANNERENHET" is centered. Below this, there are three stacked rectangular boxes, each containing a label: "INNLOGGING", "BRUKERNAVN", and "PASSORD". The bottom half of the frame is empty.

*Figur 10 Innlogging eksempel, eget bilde*

Styrmannen finner frem scannerenheten og logger seg inn med sitt brukernavn og passord (Figur 10). Deretter vil scannerenheten gi en oversikt over dagens jobber. Styrmannen blir nødt å velge hvilken jobb som skal utføres først.

Her kan det også komme opp jobber som er blitt utsatt og har overskredet tiden for vedlikehold, illustrert i Figur 11.

**SCANNERENHET**

DAGENS DATO XX.XX.XXXX

VELG JOBB

|   |                      |   |
|---|----------------------|---|
| 1 | Sjekk Brannapparat   | ✓ |
| 2 | Sjekk Redningsvester | — |
| 3 | Test DSC             | — |


Figur 11 Valg av jobb-eksempel, eget bilde


Så må stymannen gå til den plassen hvor brannapparatet er lokalisert og scanne NFC-brikken til brannapparatet, for å komme videre til arbeidslisten som foreslått i Figur 12.

**SCANNERENHET**

Sjekk Brannapparat

Scan NFC-brikke





Figur 12 Posisjonerings-eksempel, eget bilde

For eksempel vil en kunne få informasjon om når brannapparatet sist ble sjekket og foretatt vedlikehold, eventuelt om det har blitt endring i status eller om det er nødvendig å bytte apparat på grunn av utløpsdato eller andre årsaker.

På skjermen vil det dukke opp informasjon om arbeidslisten i den rekkefølgen det er lagt opp til. Styrermannen blir nødt til å besvare et ja eller nei spørsmål, og tvunget til å gi beskrivelse dersom man trykker nei. Eksempelet er gitt i Figur 13, Figur 14, Figur 15.

SCANNERENHET

Sjekk Brannapparat

Er apparatet på lokasjon?

✓

✗

Figur 13 Eksempeljobb, eget bilde

SCANNERENHET

Sjekk Brannapparat

Inspiser manometer

Jobb beskrivelse:  
Grønn farge = OK  
Rød farge = ikke ok

OK

IKKE OK

Figur 14 Eksempeljobb, eget bilde

SCANNERENHET

Sjekk Brannapparat

Inspiser manometer

Hvorfor ikke ok?

Beskriv avvik:  
Beskrivelse påkrevd for å  
kunne gå videre

✓

✗

Figur 15 Eksempeljobb, eget bilde

Dersom alt er i orden, vil man likevel kunne legge inn en ekstra kommentar til slutt, før man signerer jobben. Her vil man kunne legge inn informasjon om at eksempelvis, i Figur 16, er manometerpilen faretruende mot rødt felt i dette tilfellet. Man vil da ha sanntid dokumentasjon og et livsløp til hver enkelt komponent som er registrert i systemet.

SCANNERENHET

Sjekk Brannapparat

Kommentarer?

Fritekst felt

✓

✗

Figur 16 Eksempeljobb, eget bilde

Når jobben er utført kan styrmannen signere på programmet, som illustrert i Figur 17. I og med at innloggingen krever passord, vil dette være tilstrekkelig når man skal signere ut en jobb.

The image shows a vertical menu interface titled "SCANNERENHET". It contains five main menu items, each in a rectangular box: "Sjekk Brannapparat", "Signer jobb", "Dagens dato", "Klokkeslett", and "NFC-brikke nummer". At the bottom of the menu, there are two square icons: one with a checkmark and one with an 'X'.

Figur 17 Signering eksempel, eget bilde

## 6.4 – Sikkerhet i systemet

Redundans og sikkerhet henger sammen, og er intet unntak innenfor maritim næring. Fokus på arbeidsmiljø og sikkerhet blir stadig viktigere. Prioriteringen med dette produktet er å skape et vedlikeholdsprogram som også innehar en form for redundans. Fordelen her vil være at all lagret informasjon ikke vil gå tapt dersom en feil skulle skje med systemet som krever en øyeblikkelig omstart, med det utfallet at lagret informasjon kan forsvinne.

Gruppen ser at det eksisterer to muligheter som kan virke hensiktsmessige.

Ved å se litt på trådløse de lagringene som Telenor kan tilby ved tjenesten «Min Sky» (Telenor, 2016), vil en slik løsning bidra til et sikrere lagringssystem. Forutsetningen her er at systemet er tilkoblet et nettverk. På den annen side kan det ofte bli utfordrende da et skip må gjennomføre vedlikehold mens de enda er på sjøen og ikke har nettverkstilgang. Utfordringene dette medfører blir at vedlikehold må kunne gjennomføres uten tilgang til internett. Løsningen kan da være noe som allerede finnes innenfor nedlastning av programvare på telefon.

Problemene som man finner i Min Sky-løsningen, kan enkelt gjennomføres ved å benytte et system hvor all informasjon blir lagret internt på telefonen og eksternt på et minnekort. Da vil en kunne laste opp de aktuelle filene så snart en har kontakt med datasystemet. En lagringsfunksjon som kan benyttes i offline-modus er helt nødvendig for at et slikt system kan benyttes. Dette på grunn av faren for å miste verdifull informasjon ikke kan belastes på en plass, men fordeles slik at en alltid har tilgjengelig den informasjonen som en ønsker.

Ved å bruke bro som aksesspunkt for opplasting av utførte jobber, vil en da kunne benytte scanneren i offline-modus. Enheten går online i det ombordbaserte nettverket og oppdaterer seg med datasystemet når man er på bro og har kontakt til datasystemet via et trådløst lokalt nettverk.

## **6.5 – Positive og negative sider ved NFC implementering**

### **6.5.1 – Negative sider**

#### **Økonomi**

Det økonomiske aspektet er kanskje det største spørsmålet ved implementering av systemet. Kostnadene som er forbundet med et slikt verktøy kan bli vesentlige, og er gjerne forbundet opp mot lisens, produksjon og vedlikehold. I tillegg må hver enkelt komponent være tilknyttet sin egen sensor. Har du da 100 livvester ombord på en båt, betyr det at du må ha en sensor tilknyttet hver livvest. Om prisen da ble satt til 90 kr pr sensor blir det 9000,- kun i sensorer.

En annen bakdel er at den informasjonen som allerede har blitt lagt til en sensor, ikke automatisk kan overføres til en annen sensor. Det vil i praksis bety om du har 100 brannapparater om bord på en båt, og alle apparatene skal inn til service på en gang, vil du måtte trenge 100 nye sensorer på de nye brannapparatene som kommer om bord. Det betyr at for hver enkelt komponent som er underlagt et landbasert vedlikehold, må ha dobbelt opp med sensorer. Et slikt eksempel danner et bilde av høye inngangsbarrierer og høye engangskostnader sammenliknet med andre system i markedet. Dersom apparatene bare blir midlertidig byttet ut for kontroll, vil man slippe dette problemet.

Kostnadene forbundet med dataprogrammering, vil sannsynligvis være den avgjørende økonomiske faktoren, da det er utviklerne som bærer denne kostnaden. Dette vil igjen gjenspeile seg i det totale tilbudet som rederiet vil sitte igjen med.

### **Tidsbelastning**

Om bord skip i dag som har eksisterende PMS er det allerede et system på hvordan dokumentering og kontroll skal gjennomføres. Når man da skal implementere et nytt system, som i dette tilfellet vil være bruken av NFC, vil arbeidet med å tilpasse og implementere NFC-teknologien ta tid. Når en slik tilføyelse iverksettes vil det også kreve at mannskapet får den nødvendige og tilstrekkelige kompetansen til å håndtere det nye grensesnittet.

Teknologien er enkel, utfordringen blir å designe og utvikle et fungerende grensesnitt som skal binde opp arbeidsrutinene ved vedlikehold opp mot PMS. Det kreves en god del forarbeid før systemet kan bli tatt i bruk, spesielt dersom det skal implementeres mot eksisterende systemer som innehar tidligere komponenthistorikk. Installering og programmering av utstyret vil kunne være tidkrevende. For hver enkel tag som skal kobles opp mot systemet, vil det ta lang tid å legge inn all informasjonen som er nødvendig for at ideen med systemet skal fungere optimalt. Siden så mange klistrelapper er i omløp vil det derfor ta lang tid før systemet er oppe og går. Under implementeringsfasen vil kostnadene forbundet med konsultering og programmeringsarbeidet, samt feilsøking og montering være av de dominerende kostnadene.

### **Teknisk utfordring**

Det vil være teknisk utfordrende å designe et system som er uavhengig av det elektriske anlegget om bord. Dette på bakgrunn av at den mobile scannerenheten, samt datasystemene er avhengige av elektrisk drift.

I og med at det elektriske anlegget om bord i skipet kan bli utsatt for driftsbrudd, vil dette kunne påvirke systemets evne til å fungere uavbrutt. Dette er en usikkerhet med tanke på blackout eller teknisk svikt. Dersom scannerenheten skulle bli utsatt for programsvikt eller redusert batteridrift vil utfordringen være å bevare det eksisterende materiellet. En mulig offline-løsning kan være en måte å unngå denne problemstillingen.

## **6.5.2 – Positive sider**

### **Tidsgevinst**

En kan forvente etter at tiden ved implementering har stabilisert seg og systemet fungerer optimalt at en kan spare mye tid. Dette gjenspeiler seg spesielt hvor man har et større fartøy med mer mannskap og mer utsyr som omfatter SFI del 5, i forhold til et mindre fartøy. Gevinsten ligger i dokumentasjonsdelen, da man slipper utskrift og føre inn gjennomgåtte dokumenterte data i systemet. Lagring av dokumentasjon blir enklere å arkivere, da alt er elektronisk og dokumentasjonen vil foregå i sanntid.

### **Sikkerhetspotensiale**

Hver enkel sikkerhetskomponent har en unik plassering i skipet. For å kunne dokumentere ved hjelp av NFC så må den ansvarlige sjekke ut hver komponent på komponenten sin unike kontrollpost. Slik som vedlikeholdssystemene er opplagt i dag blir alt av arbeid gjort på papirform, for å så bli lagt inn på et uavhengig system på datamaskinen. Dette er en gammeldags og tungvint måte å løse oppgavene på.

Fordelen med et komplett data- og NFC-system iforhold til papirsystem, er at det er sikrere når det kommer til dokumentering og bidrar til å gi en viss redundans. Papirsystem henviser istedenfor å dokumentere. Formålet med NFC-systemet er å være i forkant av en situasjon. Det vil si å identifisere og vurdere risikomomentene rundt en type komponent eller gjenstand, og sette i gang tiltak for å redusere sannsynligheten eller begrense konsekvensen og utfallet av en ulykke. Tidligere var man ikke tvunget til å være fysisk med komponenten. Med et slikt system vil man kunne vite med sikkerhet at den ansvarlige har vært på den unike posten til komponenten og utført kontroll.

### **Dynamisk bransje i stadig utvikling**

Den maritime sektor er i en fase med dynamisk utvikling og tilpassing som gjør at mulighetene for implementering er aktuelle. Tar en for seg de andre leverandørene, leverer de for det meste separate systemer. For eksempel finnes det et system for vedlikehold, et system for rapportering og et system for dokumentering. Dette kan for mange virke tungvint da dette henger mye sammen. Disse begrensingene har ikke NFC-systemet. Her kan programmet lages og formes etter de behovene som markedet etterlyser. Funksjonaliteten og mulighetene for å videreutvikle programmer til bruk i offshoresegmentet er store.



Innovasjon og studie rundt den maritime næringen avdekker et stadig større behov for et bedre sikkerhetssystem. Den bransjen som kan knyttes opp mot petroleumsvirksomhet har helt siden oppstarten jobbet hardt for å utvikle en god og velfungerende sikkerhetskultur. Studiet som Sjøfartsdirektoratet har gjort, senest i 2014, (Sjøfartsdirektoratet, 2015) viser at det slurves alt for mye når det kommer til sikkerhet i andre næringer enn offshore-segmentet. Selv om sikkerheten og fokus har tradisjonelt sett vært større i offshorevirksomhet, viser statistikken at det oppstår like mange personskader og ulykker av alvorlig grad innenfor offshore- og fiskerinæringen. Det betyr at selv om gruppen har fokusert på NFC-teknologien og dens potensiale inn mot offshoresegmentet, skal man ikke undervurdere og avvise eventuelle muligheter for implementering av NFC i andre næringer, som for eksempel innen fiskeri. Siden bacheloroppgaven er rettet inn mot offshorenæringen, skal ikke studentene gå så mye dypere inn i andre næringer, men nøye seg med å ha i bakhodet at mulighetene som finnes er mange og ikke begrenset.

## **6.6 – Minimumskostnader ved implementering**

I denne casen har studentene prøvd å tilrettelegge et estimat for hva det vil koste å opprette et NFC-system mot et eksisterende vedlikeholdssystem. Hovedspørsmålet er da om det er forsvarlig på økonomisk basis. I og med at gruppen ikke har noe erfaring fra datakommunikasjon og koding av programmer, vil tallene kunne fravike fra hva som er virkelig, som tidligere nevnt i det totale kostnadsbildet. Det som er satt opp er et prisestimat, med vedlagt referanse fra Melius Norway AS for produktpriser for NFC-program. Gruppen ønsket å forholde seg til et ledd i SFI del fem, og tar for seg nye brannapparater som er brakt om bord.

Gruppen gikk ut ifra at det var 60 nye brannapparater som skulle bli tatt inn i NFC-systemet. Samtidig måtte det ha blitt lagd programvare for å få NFC-programmet og PMS til å kommunisere.

I casen begrenses det til fiktive tall, med et prisestimat.

### 6.6.1 – Prisestimat

| <b>Utstyr</b>                            |                            |                         |                  |
|--|----------------------------|-------------------------|------------------|
| <b>Komponent</b>                         | <b>Antall</b>              | <b>Pris</b>             | <b>Kostnad</b>   |
| NFC- tag til<br>Brannapparat             | 60 stk                     | 55 kr                   | 3300 kr          |
| Scannere                                 | 3 stk                      | Ca. 2000 kr             | 6000 kr          |
| Lisens                                   | 1 stk                      | 500 kr/år               | 500 kr           |
| <b>Tidsbruk</b>                          |                            |                         |                  |
| <b>Jobb</b>                              | <b>Tid</b>                 | <b>Kostnad per time</b> | <b>Kostnad</b>   |
| Klistre på chiper<br>(60 stk)            | 2 min per enhet<br>2 timer | 500 kr                  | 1000 kr          |
| Programmering<br>Scannere                | 1 time                     | 500 kr                  | 500 kr           |
| Programmering<br>Brannapparat            | 2 timer                    | 500 kr                  | 1000 kr          |
| Programmering<br>Sertifikat              | 1 time                     | 500 kr                  | 500 kr           |
| Programmering<br>System<br>(NFC til PMS) | 5 arbeidsdager<br>40 timer | 500 kr                  | 20 000 kr        |
| Opplæring<br>System                      | 1 time                     | 500 kr                  | 500 kr           |
| Kostnad utstyr                           |                            |                         | 9 800 kr         |
| Kostnad tidsbruk                         |                            |                         | 23 500 kr        |
| <b>Estimert total kostnad</b>            |                            |                         | <b>33 300 kr</b> |

(Nilsen, 2016)

## **6.6.2 – Totale kostnader**

Totalt antall timer: 47 timer.

Konsultasjonspris er 500 kr per time, altså 23.500 kroner.

Kr 9.800 i lisens, scannere og NFC-tags.

Altså vil man kunne kjøpe systemet for 33.300 kroner

Dette er ikke en endelig reell sum fordi timeantallene som er brukt i oppsettet er fiktive, mens prislisten studentene har brukt refereres fra selskapet som markedsfører og produserer NFC-utstyr, Melius Norway AS. Det er også viktig å understreke at kostnaden for programmering og konsultering mellom de forskjellige systemer er ikke tatt med i estimatet, og vil kunne være en avgjørende faktor i det totale kostnadsbildet. Kostandene som ligger ved oppbygging av programmet, er lagt til de ulike leverandørenes dataingeniører. Dette kan resultere i økte sluttkostnader for det enkelte rederi.

## **7 – Oppsummering**

Kandidatene har i denne oppgaven jobbet med mulighetene rundt NFC, og videre fordypet seg i regelverket som stilles til vedlikeholdsstyring. Ved hjelp av ulike studier samt faglitteratur hentet fra ulike kilder, har gruppen kommet frem til at det ikke er formålstjenlig med systemet, fordi regelverket i ISM-koden er såpass åpent i forbindelse med utnyttelse av vedlikeholdssystemer.

NFC-teknologien kan implementeres for å verifisere gjennomføringen av vedlikehold om bord. Videre viser det seg at de kostnadmessige aspektene blir en avgjørende ulempe og en belastning som rederiene, med utgangspunkt i dagens situasjon, ikke ser på som formålstjenlig.

Til tross for resultatene ser gruppen allikevel et potensiale for implementering av NFC. Grunnlaget for dette kommer på bakgrunn av resultatene fra intervjurundene, hvor intervjuobjektene stilte seg noe ulikt til implementeringen, men positive til teknologien. Studentene erfarte fra intervjuprosessen er at behovet for et digitalisert system for dokumentkontrollering vil øke ut ifra mengden kontrollutstyr.

Det har i oppgaven blitt fokusert på bruken av scannerenhet, og ikke private smarttelefoner med NFC – applikasjon. Dette på grunn av at rederiene ikke kan pålegge en arbeidstaker om bord å benytte privat utstyr i jobbsammenheng. Det er også fordelsmessig at en setter et skille mellom jobb og privatliv. Scannerenheten bør følge stillingen og ikke personen, da enhetene vil være fordelt på de ulike avdelingene om bord.

Hvis det skulle komme krav fra Sjøfartsdirektoratet for elektronisk kontroll og loggføring av alt utstyr om bord, vil systemet være hensiktsmessig. Bakgrunnen for dette er behovet virket mindre hos intervjuobjekt A, fordi de hadde mindre omfang av sikkerhetsutstyr om bord, færre jobber og mindre besetning. Dette kan være en avgjørende faktor med tanke på at intervjuobjekt B var mer positiv enn intervjuobjekt A.

# Kilder

## Bildetekstliste

|  |    |
|--|----|
| Figur 1 «Nokia 6131» (Microsoft Devices Team, 2012).....                                     | 6  |
| Figur 2 Samsung Nexus S med tilsvarende NFC system for Pay-Pass Betaling (Kelly, 2011) ..... | 6  |
| Figur 3 Passiv NFC-tag (Ubitap NFC Technologies, u.d.).....                                  | 7  |
| Figur 4 Payapss-stasjon og smarttelefon med Google Wallet (androidauthority.com, u.d.) ..... | 12 |
| Figur 5 Smarttelefon med PayWave-løsning (Visa, 2016) .....                                  | 13 |
| Figur 6 Skjermdump fra testprogram av OSC PreMaster, 18.02.2016.....                         | 22 |
| Figur 7 Arbeidsliste for testkomponent, skjermdump fra OSC PreMaster.....                    | 23 |
| Figur 8 Sertifikatkontroll i Premaster, skjermdump OSC PreMaster .....                       | 24 |
| Figur 9 Arbeidsordre testkomponent, skjermdump fra OSC PreMaster.....                        | 37 |
| Figur 10 Innlogging eksempel, eget bilde.....  | 38 |
| Figur 11 Valg av jobb-eksempel, eget bilde .....   | 39 |
| Figur 12 Posisjonerings-eksempel, eget bilde.....  | 39 |
| Figur 13 Eksempeljobb, eget bilde .....  | 40 |
| Figur 14 Eksempeljobb, eget bilde .....  | 40 |
| Figur 15 Eksempeljobb, eget bilde .....  | 40 |
| Figur 16 Eksempeljobb, eget bilde .....  | 40 |
| Figur 17 Signering eksempel, eget bilde.....   | 41 |

## Bibliografi

- androidauthority.com, u.d. *androidauthority.com*. [Internett]  
Available at: <http://www.androidauthority.com/wp-content/uploads/2012/05/paypass.jpg>  
[Funnet 28 Januar 2016].
- Clover, J., 2015. *MacRumors*. [Internett]  
Available at: <http://www.macrumors.com/2015/08/12/apple-joins-nfc-forum/>  
[Funnet 26 Januar 2016].
- DNV-GL, 2009. *DNV-GL*. [Internett]  
Available at: <http://rules.dnvgl.com/docs/pdf/DNV/tap/2009-04/TAP10-706-70-1.pdf>  
[Funnet 21 Januar 2016].
- Faulkner, C., 2015. *Techradar*. [Internett]  
Available at: <http://www.techradar.com/news/phone-and-communications/what-is-nfc-and-why-is-it-in-your-phone-948410>  
[Funnet 21 Januar 2016].
- GoToTags, 2016. *GoToTags*. [Internett]  
Available at: <https://gototags.com/blog/whats-the-difference-nfc-tags-v-nfc-chips/>  
[Funnet 23 Januar 2016].
- IMO, 2016. *IMO*. [Internett]  
Available at:  
<http://www.imo.org/en/OurWork/HumanElement/SafetyManagement/Pages/ISMCode.aspx>  
[Funnet 27 April 2016].
- IMO, 2016. *IMO*. [Internett]  
Available at: <http://www.imo.org/en/About/Pages/Default.aspx>  
[Funnet 27 April 2016].
- IMO, u.d. *IMO*. [Internett]  
Available at:  
<http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/ReferencesAndArchives/HistoryofSOLAS/Documents/SOLAS%201974%20-%20Brief%20History%20-%20List%20of%20amendments%20to%20date%20and%20how%20to%20find%20them.html>  
[Funnet 26 April 2016].
- Ismcode.net, u.d. *Ismcode.net*. [Internett]  
Available at: [http://www.ismcode.net/primary\\_source\\_documents/solas\\_chapter\\_ix.pdf](http://www.ismcode.net/primary_source_documents/solas_chapter_ix.pdf)  
[Funnet 14 April 2016].
- ISO, u.d.a. *ISO*. [Internett]  
Available at:  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_ics/catalogue\\_detail\\_ics.htm?csnumber=39693](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=39693)  
[Funnet 29 Januar 2016].
- ISO, u.d.b. *ISO*. [Internett]  
Available at:  
[http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=50941](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=50941)  
[Funnet 29 Januar 2016].
- ISO, u.d.c. *ISO*. [Internett]  
Available at:  
[http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=50942](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=50942)  
[Funnet 29 Januar 2016].

ISO, u.d.d. *ISO*. [Internett]  
 Available at:  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=50648](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=50648)  
 [Funnet 29 Januar 2016].

Jacobsen, D. I., 2005. *Hvordan gjennomføre undersøkelser?*. 5 red. Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Kaushik, M., 2010. *marineinsight.com*. [Internett]  
 Available at: <http://www.marineinsight.com/guidelines/how-maintenance-work-is-done-onboard-a-ship/>  
 [Funnet 27 April 2016].

Kelly, G., 2011. *trustedreviews.com*. [Internett]  
 Available at: <http://www.trustedreviews.com/opinions/google-banking-on-wallet-as-olympic-deadline-nears>  
 [Funnet 22 Januar 2016].

Lovdata, 2014. *Lovdata*. [Internett]  
 Available at: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2014-09-05-1191>  
 [Funnet 27 April 2016].

Microsoft Devices Team, 2012. *Windows Blogs*. [Internett]  
 Available at: <https://blogs.windows.com/devices/2012/04/11/nokias-nfc-phone-history/>  
 [Funnet 22 Januar 2016].

NearFieldCommunication.org, u.d.a. *NearFieldCommunication.org*. [Internett]  
 Available at: <http://www.nearfieldcommunication.org/about-nfc.html>  
 [Funnet 21 Januar 2016].

NearFieldCommunication.org, u.d.b. *NearFieldCommunication.org*. [Internett]  
 Available at: <http://www.nearfieldcommunication.org/faq.html>  
 [Funnet 22 Januar 2016].

NearFieldCommunication.org, u.d.c. *NearFieldCommunication.org*. [Internett]  
 Available at: <http://www.nearfieldcommunication.org/history-nfc.html>  
 [Funnet 22 Januar 2016].

NearFieldCommunication.org, u.d.d. *NearFieldCommunication.org*. [Internett]  
 Available at: <http://www.nearfieldcommunication.org/technology.html>  
 [Funnet 29 Januar 2016].

NearFieldCommunication.org, u.d.e. *NearFieldCommunication.org*. [Internett]  
 Available at: <http://www.nearfieldcommunication.org/nfc-security.html>  
 [Funnet 30 Januar 2016].

NearFieldCommunication.org, u.d.f. *NearFieldCommunication.org*. [Internett]  
 Available at: <http://www.nearfieldcommunication.org/current-trends.html>  
 [Funnet 25 Januar 2016].

NearFieldCommunication.org, u.d.g. *NearFieldCommunication.org*. [Internett]  
 Available at: <http://www.nearfieldcommunication.org/using-nfc.html>  
 [Funnet 27 Januar 2016].

NearFieldCommunication.org, u.d.h. *NearFieldCommunication.org*. [Internett]  
 Available at: <http://www.nearfieldcommunication.org/unexpected-uses.html>  
 [Funnet 27 Januar 2016].

Nilsen, O. K., 2016. *Prisliste Melius Norway AS og ASSPECT*. Eidsnes: Melius Norway AS.

Nokia, 2007. *Nokia*. [Internett]  
 Available at: <http://company.nokia.com/en/news/press-releases/2007/01/08/nokia-6131-nfc-phone-taps-into-mobile-payment-ticketing-and-local-sharing>  
 [Funnet 22 Januar 2016].

NSD.UIB.no, u.d. *NSD.UIB.no*. [Internett]  
Available at: [http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/vanlige\\_sporsmal.html?id=21](http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/vanlige_sporsmal.html?id=21)  
[Funnet 15 Mai 2016].

Olsen, H. J., 2016. *Innføring i vedlikeholdsprogrammet PreMaster* [Intervju] (18 Februar 2016).

Poole, I., u.d. *Radio-Electronics.com*. [Internett]  
Available at: <http://www.radio-electronics.com/info/wireless/nfc/near-field-communications-tags-types.php>  
[Funnet 23 Januar 2016].

radio-electronics.com, u.d. *radio-electronics.com*. [Internett]  
Available at: <http://www.radio-electronics.com/info/wireless/nfc/near-field-communications-tags-types.php>  
[Funnet 23 Januar 2016].

SAS, 2016. *SAS*. [Internett]  
Available at: <https://www.sas.no/alt-om-reisen/mobiltjenester/smart-pass/>  
[Funnet 26 Januar 2016].

Seafarers' Rights International, u.d. *Seafarers' Rights International*. [Internett]  
Available at: [http://seafarersrights.org/wp/wp-content/uploads/2014/11/GBR\\_GUIDANCE\\_INSTRUCTIONS-FOR-THE-GUIDENCE-OF-SURVEYORS\\_2010\\_ENG.pdf](http://seafarersrights.org/wp/wp-content/uploads/2014/11/GBR_GUIDANCE_INSTRUCTIONS-FOR-THE-GUIDENCE-OF-SURVEYORS_2010_ENG.pdf)  
[Funnet 1 Februar 2016].

Sjøfartsdirektoratet, 2015. *Sjøfartsdirektoratet*. [Internett]  
Available at: [https://www.sjofartsdir.no/Global/Ulykker-og-sikkerhet/Ulykker%20og%20sikkerhet\\_dokumenter/Fokus%20p%C3%A5%20risiko%20015\\_WEB%20revidert.pdf](https://www.sjofartsdir.no/Global/Ulykker-og-sikkerhet/Ulykker%20og%20sikkerhet_dokumenter/Fokus%20p%C3%A5%20risiko%20015_WEB%20revidert.pdf)  
[Funnet 2016 februar 2016].

sokogskriv.no, 2015. *Søk & Skriv*. [Internett]  
Available at: <http://sokogskriv.no/skriving/struktur/oppbygning-av-en-oppgave/>  
[Funnet 27 April 2016].

Sæther, H., 2015. *Forelesningsmaterieell i Drift og Vedlikehold*. NTNU: s.n.

Technovelgy LLC, u.d. *www.technovelgy.com*. [Internett]  
Available at: <http://www.technovelgy.com/ct/Technology-Article.asp?ArtNum=2>  
[Funnet 21 Januar 2016].

Telenor, 2016. *Telenor*. [Internett]  
Available at: [https://www.telenor.no/privat/min-sky/?gclid=CO2ug-jdn8wCFYcucgodyAYGMA&s\\_kwcid=AL!285!3!95440382320!e!!g!!min%20sky%20telenor&ef\\_id=VrEOXQAAARGUxOXW:20160421122936:s](https://www.telenor.no/privat/min-sky/?gclid=CO2ug-jdn8wCFYcucgodyAYGMA&s_kwcid=AL!285!3!95440382320!e!!g!!min%20sky%20telenor&ef_id=VrEOXQAAARGUxOXW:20160421122936:s)  
[Funnet 27 april 2016].

Tranvåg, J. O., Foreløpig utgave. *Vedlikeholdsstyring & Drift av Skip*. 0 red. Ålesund: Jørn Ola Tranvåg.

Ubitap NFC Technologies, u.d. *Ubitap*. [Internett]  
Available at: <http://www.ubitap.com/whatisnfc>  
[Funnet 23 Januar 2016].

Visa, 2016. *Visa Developers*. [Internett]  
Available at: <https://arch.developer.visa.com/paywavemobile>  
[Funnet 26 Januar 2016].



## Vedlegg

### **Vedlegg 1 – Referat fra møtet med OCS ATT Halgeir J. Olsen**

Like produsenter, hvor det finnes et mangfold av leverandører deriblant PreMaster.

Enkelte leverandører leverer litt andre løsninger og fokuserer kanskje på andre felt.

SFI- management er en den store delen av vedlikeholdsprogrammet. To system som håndterer SF managment, men Premaster er hovedtingen. Hovedkontor i Bergen, hovedkontor med SF managment i Ålesund. I Bergen er mest inne i rigg markedet. Ålesund har for det meste support og kursing eller konsulent. Kundesegmentet er stadig voksende. Fokuset på marked er definert i små og mellomstore rederi, men har kunder som er store aktører med flere fartøy i drift.

Er godt representert i offshoresegmentet, tross dårlige tider. Selv om det er lokalt forankret har de store kunder som fortsatt bruker de. Oppdrettsnæringen er på vei fram og er en potensielt stor kunde, med tanke på nybyggaktivitet. De leverer komplette vedlikeholdsdatabase, ut ifra prospektet på båten. Utgangspunktet er at de får levert datalisten, og ut ifra den bygger da datasystemet som omhandler vedlikehold. Litt forklaring rundt arbeidet som omfatter rengjøring av not og annet vedlikeholdsarbeid forbundet med oppdrettsnæringen. Bakgrunnen er den voksende antallet med båter, gjerne småbåter, som blir bygd og eventuelt ombygd til å kunne gjennomføre de operasjonene som de blir satt til. Innenfor dette segmentet blir det lovendring i forhold til krav om sikkerhet og sertifikatplikt.

Redningsselskapet er pr dags dato en stor kunde, med over 50 fartøy tilgjengelig.

Kystverket er også en del av kundene, kystvakta var også en del av kundesegmentet, men har nå gått over til interne system.

Fiskeri som ligger nært distriktet har brukt PreMaster, primært de større båtene. Aktørene varierer fra store til små. De har agentsystem, spesielt i nordområdene som selger PreMaster sitt system. Primært blir PreMaster levert til båter med mye avansert og nytt utstyr, med mye kapasitet (vaier, vinsjer, lastekapasitet). Behandling av fisk er også noe som kan integreres i systemet. Det har utviklet mange moduler med ulike versjoner.

Critical equipment - Ut ifra utstyrsdatabasen kan en gjøre en vurdering om hvilke utstyr

som er kritisk, tiltak som kan gjøres og som skal gjøres. Her kan du spesifisere hvilke deler som en må ha ombord med tanke på backup. Blir brukt som et tilleggsprogram til vedlikeholdssprogrammet. Innkjøp er også et tilleggsprogram som er mulig å integrere. Dette blir spesielt benyttet innen offshore. Sertifikat er en del av grunnpakken. Operation - en ny versjon som er rettet mot offshore. Har relevans på brønnbåtmarkedet. Modul som støtter gjennomføring av oppdrag som båtene blir satt til. Her loggfører du alle aktivitetene som båten gjør. Grunnlag for faktura på tjenestene som blir utført. Dokumentsystem i forhold til krav fra ISM - dokumentasjon på systemet - revisjonshåndtering - loggført. Linking mellom program og utstyr. Blir brukt til risikovurdering, knyttet direkte mellom utstyret og program

Fordelen med et datasystem iforhold til papirsystem, er at den er sikrere når det kommer til dokumentering. Papirsystem kan henviser istedenfor å dokumentere. Formålet med systemet er å være i forkant av en situasjon. Det vil si å identifisere og vurdere risikomomentene rundt en type komponent eller gjenstand, og sette igang tiltak for å redusere sannsynligheten eller begrense konsekvensen eller utfallet av en ulykke. Mannskapsmodul - har nesten ingenting med vedlikehold å gjøre. Går direkte på mannskap, og hvem som er på jobb. Medisinmodul - nesten ikke i bruk lenger. Skal gi et system for å holde system over medisinboksen din. Ikke særlig etterspurt - samarbeid med medi3. Provisjon - Blir mest brukt på cruise - holde oversikt over mat og drikke - passasjeroversikt over forbruk, vareprotagon. Legger inn varekatalog som gjerne er standardisert og blir brukt til innkjøp.

ISPS - modul, knyttet til innkjøp. I tillegg kommer det en mobilversjon som er tilpasset små sjarker. Lese dokument og rapporteringssystem. Går inn mot den vanlige databasen. FKS, skjer det en hendelse der du er involvert kan du registrere hendelsen der og da. Mye analysejobb og dokumentering og opprettelse av sak. Fordelen her er et enklere grensesnitt og et mer oversiktlig bilde over ting og hendelser.

PreMaster er mye mer en kun vedlikeholdsmoduler. Testdatabase - hvor en kan teste alt mulig rart - en slags dummy. Visuelt er den kjedelig. Lite vekt på markedsføring rundt startmenyen. Oppgavelister som fungerer som en «minside». Personlig og den som logger på får sine ting. Styrmenn og kapteiner får ulike arbeidsoppgaver. Dukker opp som en arbeidsliste, hva som skal gjøres, hva har blitt gjort, hva som skal prioriteres. Databasen

sin grunnfunksjon har en offlineløsning lokalt. En repeteringsløsning hvor databasen mellom båt og land. Dette skjer mellom gitte tidsrom, og skjer automatisk. Kan oppstå et problem med bestilling på grunn av at systemet ikke opererer i sanntid. Kan bli mye rot i forhold til bestilling.

Kan sette opp hvilke meldinger du vil ha opp, går direkte inn på vedlikeholdsplan og arbeidsoppgaver. Grunnlaget for vedlikeholdssystemet er å registrere i systemet alle de arbeidsoppgavene som skal gjøres, gjennom å strukturere utstyret som skal gjennomgåes og vedlikeholdes. Kan selv velge ut hvordan strukturen skal se ut. Blir ofte lagt opp etter SFI. Fordelen med SFI er at de aller fleste har kjennskap til SFI, da tenker vi primært på utdannet mannskap (maskinist, matroser, styrmenn). Kan som sagt selv lage grupperingsområder som du vil prioritere og strukturere systemet etter eget ønske. To tannhjul = utstyr, kan videre brytes ned til komponenter. Fordelen her er at du kan spesifisere ulike deler som skal ha vedlikehold eller innkjøp. Vedlikeholdssystemet er lagt opp som to og to faner, den første er søking av utstyr og komponent. Er delt inn etter grupper (tall), og kan søkes direkte opp, enten ved hjelp av et definert nummer eller søkeord. Den neste fanen er knyttet til utstyrlisten. Her får du detaljer av utstyret.

I systemet finner en også fabrikant, leverandør og serienummer. I forhold til bestilling av deler og andre ting. Utstyrstegning og tegningskode, i forhold til nybygg og tegninger der, slik at du kan finne det på tegninga. To type vedlikehold, timebasert eller kalenderbasert vedlikehold. Ved timebasert vedlikehold må du selv velge en timeteller opp mot komponentet. Registrere utstyret, plassere det opp mot DNV og andre klasseselskap. Kan gjøres automatisk via den kritiste modulløsningen. Lokasjon på hvor utstyret befinner seg, kan se om en det ligger reservedeler på lageret. Endring av kvalitet på utstyr vil bli loggført, det samme ved tilstandsendringer. Kan selv legge inn informasjon i forhold til vedlikehold, kan også relatere det inn mot dokument. I PreMaster kan en da legge inn beskrivelse på vedlikehold og gjøres tilgjengelig som et dokument. Kan da linke den direkte mellom stasjonene.

Om en har komponenter som er knyttet opp sammen, kan en da enkelt navigere seg til komponentlisten. Det står uansett opplyst hvilke utstyr som du jobber med, for å holde kontroll på saker og ting. Kan bli mye rot. Beskrivelsen av komponentlisten er identisk med komponentlisten, men med forskjellig informasjon.

To ønsker: vedlikehold og innkjøp. Har en arbeidsordreliste, som relaterer seg ut ifra hvor du kommer ifra (ut ifra komponentlista eller utstyrslista).

Beskrivelse: Først en generell beskrivelse av komponenten/utstyret som skal vedlikeholdes. Her kan gjenstanden knyttes til en avdeling, hvem som har ansvaret, og kostnader (timeestimat). Ressursstyring - definere hvem som har ansvaret for å gjennomføre vedlikehold.

Kan knytte sammen en arbeidsordre med en annen.

Litt forklaring rundt systemprogrammet. Systemet kan selv kalkulere tidsintervallet for vedlikehold av utstyret ut ifra de opplysningene som ligger inne i systemet. Viktig å legge rammen selv for videre vedlikehold slik at systemet selv kan prioritere og kalkulere riktig tidspunkt for vedlikehold. Litt mer detaljer rundt hva de ulike listene som dukker i programmet inneholder. Kan knytte leverandører opp mot hverandre, og eventuelt vedlegg. Hvem som leverer utstyret og komponenter, produsent eller leverandør.

Veldig viktig å ha kontroll for vedlikeholdet sitt. De økonomiske konsekvensene ved slurv kan være enorme, spesielt i offshorebransjen med høye summer involvert.

Ved pålogging kan en få ulike type varsel om vedlikehold som skal prioriteres. Dette kommer automatisk når du velger ut en vedlikeholdsplan. Kommer først til et bilde hvor en kan velge utvalget og har generelt en del med valg. Videre forklaring rundt programmet, hvilke muligheter en har i programmet. Hva som skal vises i menyen, definering av jobber og ansvarsområder. Kan se litt mer detaljert bakgrunn ved komponenten, om historikk, når delene har blitt skiftet sist, hvilke deler som er på lager, prosedyre.

## **Vedlegg 2 – Transkribering Intervjuobjekt A**

*1 Hvor mange komponenter har dere i SFI del 5 om sikkerhetsutstyr?*

Cirka 4 hovedkomponenter, 501, 503,504,505, her ligger da alle safety systemene - en del underkomponenter. Vi har cirka 63 brannapparater ombord på fartøyet. Systemet er delvis oppbygd fra leverandør og de kravene som rederiet setter for sine vedlikeholdssystem.

*1.1 Hvordan blir enkeltkomponenter identifisert?*

Tar vi utgangspunkt brannslukningsapparat blir de i merket som «fire etter eller anna». Prøver å merke enkelt komponent med spesifikke detaljer. Hvordan enkelkomponentene blir merket er veldig varierende fra båt til båt, og det kommer helt an på hvor flinke de som skal merke utstyret er med vedlikeholdsprogrammet. Om vi for eksempel skifter ut en radartransponder må vi legge inn en ny spesifikk ID og slette den gamle komponenten. Når det kommer til redningsvester har vi en 1 måned jobb som går på inspeksjon (ta de ut, telle opp, sjekke lys og generell tilstand). Pr måned har vi cirka 100 jobber. En del av de jobbene er ukentlig - søndagsrutine - resten blir tatt månedlig, da med en grundigere inspeksjon.

*1.2 Hvordan er fremgangsmåten for å kontrollere/sjekke redningsvester?*

Historien til redningsvestene ligger inne på vedlikeholdssystemet. Generelt skal en skrive inn en bemerkelse. Ombord på dette fartøyet skiller vi mellom service rapport og Comment. I Comment vil jobben ligge der til neste gong jobben blir gjort. Service rapport vil være blank om du da signere at jobben har blitt gjort. Hensikten med «Comment» er å minne noen eller neste person på at der kanskje ligger inne en ny ordre på den aktuelle delen eller at delen må ha en mer omfattende vedlikehold.

*1.3 Hvor mange jobber har dere per måned?*

Cirka 100

*1.4 Hvordan sporer dere tidligere dokumentasjon?*

Generelt skal en skrive inn en bemerkelse. Ombord på dette fartøyet skiller vi mellom service rapport og Comment. Comment vil jobben ligge der til neste gong jobben blir gjort. Service rapport vil være blank om du da signere at jobben har blitt gjort. Hensikten

med Comment er å minne noen eller neste person på at der kanskje ligger inne en ny ordre på den aktuelle delen eller at delen må ha en mer omfattende vedlikehold.

### *1.5 Hvilke metode bruker dere for å kontrollere komponenter?*

Står en del informasjon på den aktuelle komponenten i vedlikeholdsprogrammet. Bruker helst «local description», hvor vi kan legge inn så mye detaljer om jobben som skal gjøres. Vi bruker også sjekke kilden til informasjonen for å kvalitetssjekke hvor informasjonen kommer fra.

### *2 Hvordan er hverdagen din med PMS?*

Fint system hvor vi blir minnet på hva vi skal gjøre. I tillegg er du nødt til å skrive under med ditt eget navn, dermed øker sannsynligheten for at kvaliteten på jobben er høyest mulig. Ingen vil ha et dårlig rykte på seg! Der er en del jobber som er greie å ta i lag - det vil si at du tar jobben i rekkefølge for økt effektivitet.

### *3 Hva er mest tidkrevende i dokumentasjon og praktisk utføring?*

Vi har i utgangspunktet ikke så mange jobber. Snur vi litt på det, og tenker en situasjon hvor du har mange brannslukningsapparat med individuelle jobber, har du ikke muligheten med, vårt system, til multisign - du må da sitte å skrive en kommentar på hver enkelt brannapparat. Ser vi ombord på denne båten har vi ikke så mange jobber. Multisign kan en ikke bruke på sikkerhetsutstyr.

#### *3.1 Hvor mye tid bruker du på PMS hver dag/hver uke?*

Bruker cirka 2 -3 ganger i uken i cirka 1 - 2 timer.

#### *3.2 Ser du muligheter til å forbedre PMS med hensyn på tid og kvalitet?*

Systemet vi har ombord fungerer i utgangspunktet helt fint, dette forutsetter derimot at systemer kalibrert riktig og at alle har kjennskap til å bruke systemet. Bakdelen er at nye offiserer ikke har så mye erfaring med et slikt system og dermed vil det ta tid å venne seg til å bruke det.

*4 Kan dere som styrmenn ha nytte av dette som et supplement til dagens systemer?*

I forhold til NFC teknologi så ser jeg ingen mulighet for at den implementeres i dagens vedlikeholdssystem. Dette på bakgrunn av at tiden vi bruker på jobbene i utgangspunktet ikke er vesentlig. Det som derimot kan være fordelaktig med et slikt system er at en fysisk må ned å sjekke komponentene i listen før en kan signere på jobben, men ellers ser jeg ingen nytte utover det.

## **Vedlegg 3 – Transkribering Intervjuobjekt B**

*1 Hvor mange komponenter har dere i SFI del 5 om sikkerhetsutstyr?*

Fordelt over fartøyet har vi i skrivende stund 96 livbelter, 174 overlevingsdrakter, 10 livbøyer, 6 flåter, 2 livbåter, 1 mobbåter, 160 brannapparater, 8 røykdykkersett med doble flasker.

*1.1 Hvordan blir enkeltkomponenter identifisert?*

Hver komponent har et «tag» nummer, som er lagt inn på SFI systemet.

*1.2 Hvordan er fremgangsmåten for å kontrollere/sjekke redningsvester?*

Når det kommer til sjekk av redningsvester har vi følgende rutine: Først printer vi ut en liste fra TM-Master, deretter går vi runden på de respektive plassene. Her teller vi kjapt opp med et raskt overblikk over antallet, og eventuelt om det mangler noe. På grunn av antallet redningsvester, tar vi kun stikkprøver hvor vi sjekker tilstand og lys, disse blir skiftet etter intervaller.

*1.3 Hvor mange jobber har dere per måned?*

Per mnd har vi cirka 350 jobber, de går på alt og ikke bare sikkerhetsutstyr.

*1.4 Hvordan sporer dere tidligere dokumentasjon?*

Tidligere dokumentasjon finner vi på TM-Master under «jobhistory». Her kan vi se hvem som sist utførte jobben og når den ble utført.

*1.5 Hvilke metode bruker dere for å kontrollere komponenter?*

Printer ut TM - listen og fordeler jobbene på de aktuelle plassene (dekk, styrmann og overstyrmann). Alle med hver sin liste og kvitterer ut på programmet.

*2 Hvordan er hverdagen din med PMS?*

Ut ifra dagens situasjon jobber jeg for det meste nattevakter som styrmann og har med radio og sikkerhetsutstyr generelt. Setter seg gjerne noen dager frem i tid, og planlegger godt. Må være to på bro og dermed har du en rimelig god oversikt over alle jobbene. Jobbene er gjerne fordelt over flere perioder og alle med forskjellige intervaller, noen ukentlig, månedlige og slik fortsetter det.



### *3 Hva er mest tidkrevende i dokumentasjon og praktisk utføring?*

Det kommer helt an på hvilke jobb det er snakk om. Tenker vi oss en liten radiojobb som bare skal sjekkes er ikke krevende i det hele tatt, det tar gjerne like lang tid å sjekke det som å skrive det inn og kvittere ut på TM-Master. Tenker vi oss jobber som går mer på brannutstyr og den biten der, vil det ta lengre tid fordi det må sjekkes fysisk

#### *3.1 Hvor mye tid bruker du på PMS hver dag/hver uke?*

Varies men rundt 1 -2 timer pr vakt. Litt ekstraarbeid ved at en må kvittere ut listene til de på dekk.

#### *3.2 Ser du muligheter til å forbedre PMS med hensyn på tid og kvalitet?*

Alltid muligheter.

### *4 Kan dere som styrmenn ha nytte av dette som et supplement til dagens systemer?*

Når det kommer til ny teknologi som NFC virker det spennende på grunn av enkelheten og tidsbruken ved systemet. Det finnes ulike løsninger og alle med spennende alternativ. Problemet er at det vil ta tid å implementere og det koster en del penger. Rederiene i dag er mest interessert å finne ut hva de kan få ut av det, alt koker ned til det økonomiske perspektivet.



# PRISLISTE

## FOR

### Melius Norway AS, Avd Safety

Prisliste pr. 01.01.16 :

#### Konsulent / Support tjenester

| Timepris | Klokken       | Dager      |
|----------|---------------|------------|
| 500 NOK  | 08.00 – 16.00 | Ukedager   |
| 650 NOK  | 16.00 – 20.00 | Ukedager   |
| 1300 NOK | 20.00 – 08.00 | Ukedager   |
| 850 NOK  | 08.00 – 16.00 | Helgedager |
| 1300 NOK | 16.00 – 08.00 | Helgedager |

#### Reise godtgjørelse

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Timepris for Reise *   | 350 NOK                |
| Kilometer godtgjørelse | 4,10 NOK (Som Statens) |
| Kost godtgjørelse      | Som Statens            |

\* Fra avreise til ankomst

\* Time tariff eks.mva

Tjeneste utover denne arbeidstid avtales spesifikt.

## Vedlegg 5 – Prisestimat NFC-chiper, Melius Norway AS

# Asspect

## Prisliste 2016



Melius Norway AS Rystene Næringscenter 15,6037 EIDSNES, Tlf: 45 44 30 00, NO 913 838 319 MVA  
kontakt@meliusnorway.no, www.meliussafety.no



### **Rapport Bruker :**

Rapportbruker har tilgang til å forhåndsvisne databasen registrert på kundens konto, og bruke dataene til rapportering. Brukeren kan bruke smarttelefonappen for å skanne tagger, eller laste ned taggdata til en smarttelefon.

**Pris :** Gratis

### **Lagerbruker :**

Konto for Lageransvarlig eller personell ansvarlig for håndtering av utstyr brukt av firmaets ansatte. Denne bruker er autorisert til å hente opp og redigere data i firmaets taggliste, samt generere rapporter. Dersom brukeren benytter Smarttelefonappen har brukeren tilgang til å skanne data fra tagg, synkroniserer data mellom telefon og database, samt overskriving av data på taggen.

**Pris :**



*\*Alle priser er å forstå eks.mva*

### **Servicebruker kunde :**

Konto for brukere med tillatelse til å foreta periodiske inspeksjoner av utstyret. Å få rettigheter til å utføre periodisk kontroll forutsetter at servicepersonen har rett kompetanse og gyldige sertifikater. Villkårene og referanse for serviceperson er gitt av administrator for kundekonto.(Distributør) Servicepersonen har mulighet til å endre dato for inspeksjon, både i databasen og på taggen plassert på utstyret. Serviceperson har tilgang til å redigere dataene i taggens datafil og lage rapporter.

**Pris :**



*\*Alle priser er å forstå eks.mva*

Melius Norway AS Rystene Næringscenter 15,6037 EIDSNES, Tlf: 45 44 30 00, NO 913 838 319 MVA  
kontakt@meliusnorway.no, www.meliusafety.no

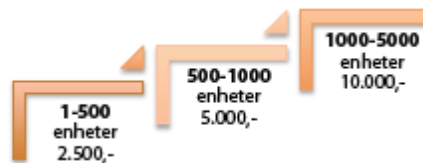


### **Kontoadministrator :**

Konto for bruker som administrerer data på kundens konto, dvs.: Brukerne og deres rettigheter, samt database over tagger. Administratorkonto kombinerer kompetansen til alle brukere, og har blitt utvidet med mulighet for brukeradministrasjon (innstillingrettigheter).

Administratoren har også tilgang til å endre datoen for inspeksjon, både i databasen og på tagg plassert på utstyret.

Pris :



*\*Alle priser er å forstå eks.mva*

### **Servicebruker Administrator :**

Konto for Serviceperson i ASSpect-systemet hos Distributør/Administrator. Distributørens serviceperson har tilgang til alle taggdata registrert i databasen, uavhengig av kundetilknypning. Servicepersonen har tilgang til å endre dato for inspeksjon, både i databasen og på taggen i utstyret. Servicemannen har mulighet til å redigere dataene på taggens datafil og lage rapporter.

Pris :



*\*Alle priser er å forstå eks.mva*

Melius Norway AS Rystene Næringscenter 15,6037 EIDSNES, Tlf: 45 44 30 00, NO 913 838 319 MVA  
kontakt@meliusnorway.no, www.meliusafety.no



## Prisoversikt for NFC Tagger



| Antall NFC Chiper | Pris              |
|-------------------|-------------------|
| <b>1</b>          | 55,- eks.mva      |
| <b>100</b>        | 5000,- eks.mva    |
| <b>300</b>        | 14.000,- eks.mva  |
| <b>500</b>        | 22.000,- eks.mva  |
| <b>1.000</b>      | 41.250,- eks.mva  |
| <b>10.000</b>     | 385.000,- eks.mva |

Melius Norway AS Rystene Næringscenter 15,6037 EIDSNES, Tlf: 45 44 30 00, NO 913 838 319 MVA  
kontakt@meliusnorway.no, www.meliussafety.no

---