



Linnéuniversitetet
Sjöfartshögskolan

Examensarbete

Underhållssystem, Tillgänglighet och Felrapportering

En sammanställning och undersökning av felrapporteringar på Första
Amfibieregementets Stridsbåt 90 system

BILD SAKNAS
STRIDSBÅT 90

Micael Abrahamsson
Johnas Tybring
2010-03-22
Ämne: Examensarbete, 15 hp
Nivå: C
Kurskod: SA300S

Rättigheterna till bilden på försättsbladet innehas av Första Amfibieregementet.



Linnéuniversitetet

Sjöfartshögskolan

391 82 Kalmar

Tel 0772-28 80 00

sjo@lnu.se

Lnu.se

| | |
|---------------------|--|
| Utbildningsprogram: | Sjöingenjörsprogrammet |
| Arbetets art: | Examensarbete, 15 hp |
| Titel: | Analys av underhåll på stridsbåtssystemet vid Första Amfibieregementet |
| Författare: | Micael Abrahamsson och Johnas Tybring |
| Handledare: | Pelle Beijer |

Sammanfattning

I examensarbetet har avvikelse- och underhållsrapporter rörande Första Amfibieregementets stridsbåtssystem analyserats för att finna eventuella brister. I examensarbetet finns statistik från hela 2008 representerat. Utifrån de rapporter och den statistik som dessa brister givit upphov till har de delsystem och komponenter med störst fel frekvens blivit granskade. I rapporten presenteras troliga orsaker till uppkomna fel och brister, men även förslag på åtgärder för att öka tillgängligheten på systemet.

Under arbetet med rapporten har det dock visat sig att marinens Drift, Information och Underhållsstödsystem (DIUS) kan vara den största orsaken till en minskad tillgänglighet. Systemet är inte anpassat för det stora antalet marina enheter och personal som arbetar med systemet och de sistnämnda har inte alltid rätt utbildning.

Nyckelord:

Underhållssystem, tillgänglighet och brister.

| | |
|----------------|---|
| Degree course: | B.Sc. in Marine Engineering |
| Level: | Diploma Thesis 15 ETC |
| Title: | An Analysis of Maintenance within the Combat Boat System at the First Marine Regiment of the Royal Swedish Navy |
| Authors: | Micael Abrahamsson and Johnas Tybring |
| Supervisor: | Pelle Beijer |

Abstract

This thesis has analysed incident and maintenance reports concerning the First Marine Regiment's combat boat maintenance system. The aim was to find those possible deficiencies and shortcomings causing reduced accessibility. In addition, the thesis includes an analysis of maintenance-related statistics reported in 2008. By using these reports and statistical data as our factual base, we have examined those parts of the maintenance system and its components most frequently affected by deficiencies and shortcomings. The thesis presents the most likely reasons for these negative occurrences, but also recommendations regarding measures that will increase the overall accessibility.

During our research, however, it also became evident that the main and most likely reason for the reduced accessibility was the inherent capacity of the maintenance system (DIUS) used by the Royal Swedish Navy. In conclusion, this system is not sufficiently adapted to the great number of naval units and personnel who are using it. Further, the naval personnel operating the system sometimes lack adequate training.

Keywords:

Maintenance system, accessibility and failure.

Innehållsförteckning

| | |
|--|-----------|
| 1. Inledning | 1 |
| 2. Definitioner och förkortningar | 2 |
| 3. Inriktning | 4 |
| 3.1 Syfte..... | 4 |
| 3.2 Frågeställningar | 4 |
| 4. Metod | 5 |
| 4.1 Metodval och planering | 5 |
| 4.2 Avgränsningar och Urval..... | 8 |
| 5. Systembeskrivning DIUS | 12 |
| 6. Delsystemsanalys | 14 |
| 6.1 Bränslesystem..... | 15 |
| 6.2 Kyl- och värmesystem | 18 |
| 6.3 Hydraulik | 21 |
| 6.4 Styrreglage | 24 |
| 6.5 El- och övervakningssystem | 26 |
| 6.6 Navigationsdator | 29 |
| 6.7 Navigationsradar | 32 |
| 6.8 GPS | 36 |
| 7. Problemidentifiering DIUS | 38 |
| 8. Resultatsammanfattning | 40 |
| 8.1 Allmänt..... | 40 |
| 8.2 Problemsammanfattning och rekommendationer DIUS..... | 42 |
| 9. Avslutande diskussion | 44 |
| 10. Litteraturförteckning | 45 |
| Bilaga 1. Huvuddata Stridsbåt 90 H | 46 |
| Bilaga 2. Uppsatsplan | 48 |
| Bilaga 3. Underhållsbegäran | 58 |

1. Inledning

Under 80-talet bestämde sig försvarsmakten för att byta ut de gamla landstigningsfartygen av 200-typ till ett modernare alternativ. Försvarets materielverk fick uppdraget att utveckla ett nytt fartyg med specifikationer fastställda av försvarsmakten. I september 1989 utfördes de första provturerna med Stridsbåt 801 och resultatet av testerna var mycket lyckade. Stridsbåten hade överträffat samtliga specifikationer och serieproduktionen startade redan i september 1990. Leveranserna avslutades 2003 med 147 stridsbåtar levererade (Sundin, 2010).

I amfibiesystemet används stridsbåten till ett stort antal olika uppgifter, trupp samt materieltransport, landstigning, ytstrid, minutläggning etc. Ombord på stridsbåten finns en besättning bestående av en specialistofficer och tre soldater eller värnpliktiga. Stridsbåtarna har genom åren modifierats i omgångar och den senaste versionen stridsbåt 90 HS (delserie 2D) är anpassad för internationell tjänst. Den har bland annat utrustats med splitterskydd, AC-aggregat och en ny generator.

På amfibieregementet är utbildningen och underhållet uppdelat enligt följande: underhållskompaniet ansvarar för utbildning av stridsbåtsmekaniker samt för det avhjälpande underhållet under övning. Stridsbåtskompaniet ansvarar för utbildning av båtförare och båtchefer. Tekniska avdelningen svarar för mindre modifieringar, avhjälpande underhåll samt allmän teknisk assistans.

Under vår anställning vid underhållskompaniet har vi uppmärksammat att stridsbåtarna ofta har trasiga system eller inte kan gå, ofta på grund av brister i underhållet. Då stridsbåtssystemet i grunden inte är speciellt avancerat anser vi att båtarna borde ha högre tillgänglighet.

Vi bestämde oss för att undersöka stridsbåtarna och bristerna som uppkom på dessa för att se om bristerna kunde härledas till något eller några delsystem. I så fall skulle man kanske med hjälp av mindre modifieringar eller andra ändringar kunna öka tillgängligheten.

2. Definitioner och förkortningar

Definitioner

| | |
|-------------------------|--|
| <i>Brister</i> | Med brister menas de fel och problem som på ett negativt sätt påverkar systemet med avseende på tillgänglighet. Exempel kan vara: ett skadat vattenjetaggregat. |
| <i>Förband</i> | Med förbandet menas i rapporten om inte annat anges Första Amfibieregementet (Amf1). |
| <i>Operatörer</i> | Med operatörer menas i rapporten stridsbåtens besättning (båtschef, förare, navigatör och mekaniker) samt personal som administrerar DIUS |
| <i>PC-dart</i> | Sambandsutrustning för att via radio kunna skicka textmeddelanden och datainformation mellan enheter. |
| <i>Teknisk karaktär</i> | Med teknisk karaktär avses system eller komponenter som till naturen är tekniska. Exempel kan vara: hydraul- och elsystem, motorer, lager och pumpar etc. Exempel på icketekniska system och komponenter kan vara: sjökort, tampar, fendrar och lastnät. |
| <i>Tillgänglighet</i> | Med tillgänglighet avses den tid då ett system inte är ur funktion eller på annat sätt otillgänglig för brukande. |
| <i>Årsöversyn</i> | Årsöversyn är den årliga översyn som genomförs på varv. Ett stort antal funktioner och komponenter funktionskontrolleras. |

Förkortningar

| | |
|------------------|---|
| <i>DIUS</i> | Drift, Information och Underhållsstödsystem |
| <i>FM</i> | Försvarmakten |
| <i>FMV</i> | Försvarets Materielverk. Statlig myndighet med uppgift att anskaffa, vidmakthålla och avveckla materiel på uppdrag av försvarmaken. |
| <i>KVL</i> | Konstruktionsvattenlinje |
| <i>LCC</i> | Life Cycle Cost eller livscykelkostnad. En komponent eller enhets totalkostnader under komponentens hela livstid. |
| <i>MIMI</i> | Marin Installations- och Materielindelning. MIMI är en förteckning över fysiska produkter på fartyg och båtar. |
| <i>RSF</i> | Resursledningssystem för främre instatsledning |
| <i>SB och BB</i> | Styrbord och Babord; höger respektive vänster sida på ett fartyg. |
| <i>TA</i> | Tekniska Avdelningen. |
| <i>UH</i> | Underhåll |
| <i>UHB</i> | Den Underhållsbegäran som skickas i DIUS. |

3. Inriktning

3.1 Syfte

Syftet med rapporten är att urskilja de brister i rutiner eller utbildning i förbandets stridsbåtssystem som bidrar till minskad tillgänglighet för stridsbåtssystemet.

3.2 Frågeställningar

- a) Vilka är de brister av teknisk karaktär som bidrar mest till minskad tillgänglighet?
 - i) Vad är orsaken till att dessa brister uppkommer?
- b) Vilka rimliga åtgärder kan göras för att motverka dessa?

4. Metod

4.1 Metodval och planering

Vid uppstarten av arbetet fanns följande tre alternativ för datainsamling

- | | |
|-----------------------|---|
| <i>Dataanalys</i> | Marinen och förbundet använder sig av DIUS. I DIUS sparas alla underhållsrapporter i flera år och det är även möjligt att få ta del av dessa. Fördelen med en undersökning av dessa underhållsrapporter är att de ger en faktisk bild av vilka brister som förekommer och hur ofta de förekommer. |
| <i>Intervjustudie</i> | En intervjustudie med utvalda personer med stor kunskap och med en lång bakgrund i systemet ger sannolikt en detaljerad och nyanserad bild av systemet. En intervjustudie skulle visa tydliga brister och fel i systemet, men att göra ett korrekt urval av personer att intervjua och frågor för studien skulle vara svårt att göra i ett inledande skede. |
| <i>Enkätstudie</i> | En enkät med frågor skickas till soldater och före detta värnpliktiga. Dessa får svara på om vad de upplevt som väsentliga brister i systemet. |

Metodval

För att lyckas med rapporten gav en dataanalys av underhållsrapporterna de bästa förutsättningarna för en inledande studie av ämnet. Dataanalys är den metod som ger högst reliabilitet då denna bygger på faktiska rapporter och inte blandar in några åsikter.

För att komplettera dataanalysen genomfördes en intervju- och samtalsstudie. Personal med gedigen erfarenhet delgavs informationen från den inledande studien och fick ge sina åsikter angående de brister som framkommit i den inledande studien.

Med ovanstående metodval ges förutsättningar för att få en hög validitet i arbetet. Undersökningen avgränsas naturligt till att endast behandla förekommande fel och brister. Urvalet av personal att föra samtal med blir korrekt eftersom det finns ansvarig personal för respektive delsystem.

Datahantering

Med hänsyn till det stora antalet stridsbåtar och arbetets omfattning blev det tydligt att dokumentationen skulle bli omfattande. Eftersom arbetet genomförts i grupp behövde båda personerna ha ständig tillgång till samtligt material och den senaste uppdaterade utgåvan. Gruppen arbetade ofta från olika platser och därför var ett internetbaserat alternativ för datalagring att föredra. Ett alternativ med CD-skivor eller minneskort skulle vara för omständligt.

Två olika alternativ diskuterades. Antingen upprätta en filserver eller skapa ett gemensamt e-postkonto. Då skapande och administration av en filserver är tidskrävande skapades ett e-postkonto. På e-postkontot skapades mappar för arbetets olika skeden och dokument. Därefter bifogades alla dokument och skickades till det egna e-postkontot. Detta visade sig vara en mycket smidig metod då all korrespondens med handledare och övriga personer har skötts via detta e-postkonto.

Uppstart och planering

Undersökningen inleddes med planering av arbetsordning och tids-disponering. Eftersom undersökningen skulle genomföras i grupp var det viktigt med ansvarsfördelning och planering. Beslutet blev att arbeta efter en egenkomponerad projektplanering bestående av följande faser:

- Uppstart och planering
- Datainsamling och sammanställning
- Analys
- Dokumentation

Uppstart och planeringsfasen bestod av ett inledande PM¹, planering samt författande av uppsatsplanen med dess mål, syfte och avgränsningar. För att bibehålla en röd tråd genom hela arbetet lades mycket tid på planeringen. En tidsplan upprättades i vilken det redogjordes för förväntad tidsåtgång för de respektive faserna. Efter första och andra besöket på förbandet placerades beslutspunkter för att vara säkra på huruvida undersökningen skulle kunna fortgå som planerat.

Tidsplanen delades in efter veckonummer fram till opponeringen. Grundtanken var att de första tre faserna skulle vara avklarade före juluppehållet och att dokumentationsfasen skulle kunna påbörjas direkt efter juluppehållet. Vecka åtta 2010 avsattes som reservtid och veckan därpå skulle inlämning ske. Opponeringen planerades till vecka tretton.

¹ En kortfattad beskrivning av valt ämne.

Datainsamling och sammanställning

Under datainsamling och sammanställningsfasen var två besök till förbandet planerade där huvuddelen av de data och det underlag som behövdes skulle samlas in. Naturligtvis skulle senare kompletteringar vara nödvändiga.

Vid det första besöket låg tyngdpunkten på att samla ihop underhållsrapporter från DIUS. Vid det andra besöket genomfördes paneldiskussioner med sakkunnig personal från de olika berörda enheterna: tekniska avdelningen, underhållskompaniet och stridsbåtskompaniet. Efter dessa besök sammanställdes och kategoriserades alla underhållsrapporter medan anteckningarna från paneldiskussionerna renskrevs och sorterades.

Analys

Utifrån den information och de data som samlats in i datainsamling och sammanställningsfasen skulle förekommande fel, orsaker till dessa och konsekvenser av dessa tydliggöras. Detta visade sig vara tämligen svårt då underhållsrapporterna och paneldiskussionerna inte alltid var helt samstämmiga. Hur urvalsarbetet gick till diskuteras under avsnitt 5. Avgränsningar och urval.

Dokumentation

Under dokumentationsfasen skulle allt undersökningsmaterial sammanställas till en rapport. Den större delen av dokumentationen förutom mindre avsnitt som metod och inledning skulle redan vara utförd. Dokumentation av arbetsgången nedtecknades kontinuerligt i en för gruppen gemensam loggbok.

Dokumentationsfasen fick i planeringen förhållandevis stor del av tiden. Detta berodde inte på ett större tidsbehov utan för att gruppen efter juluppehållet skulle läsa fler kurser och ha mindre tid till arbetet med rapporten.

I dokumentationsfasen ingick renskrivning och korrekturläsning. Rapporten korrekturläses av utomstående och efter redigering lämnas den in för opponering.

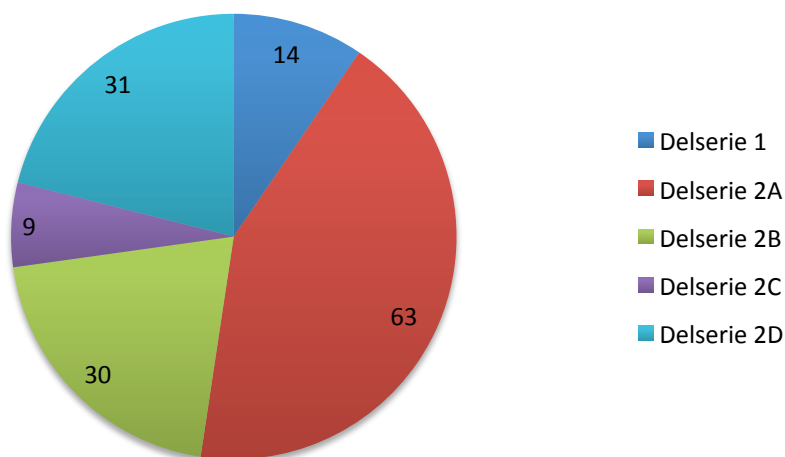
4.2 Avgränsningar och Urval

Avgränsning

För att undersökningen skulle få den relevans och validitet som var nödvändig gjordes vissa avgränsningar. Ett tidigt val var att endast behandla förbandets stridsbåtar och inte andra fartygssystemen på förbandet, se avsnitt 9.3 Rekommendationer och fortsatt arbete. Det finns flera båttyper som med största sannolikhet skulle behöva en liknande undersökning men eftersom stridsbåtssystemet är det enskilt viktigaste systemet avgränsas arbetet till att endast behandla det.

Som nämns i ovanstående stycke är det stridsbåt 90 delserie 1-2D som behandlas, se Figur 1. Underhållsrapporter från perioden 1 januari 2008 till och med 31 december 2008 valdes som underlag för rapporten. Att just 2008 valts beror på att detta var ett år med förhållandevis normal utbildning av soldater. Soldaterna påbörjade visserligen sin utbildning hösten 2007 men för att få en tydlig avgränsning och underlätta för fortsatta studier valdes ändå att följa kalenderår istället för utbildningsår då dessa varierar i tid kontinuerligt.

Det stora antalet stridsbåtar medförde också att undersökningsmaterialet var så omfattande att en undersökning var möjlig. Hade arbetsgruppen varit större eller om den haft mer tid till förfogande hade det varit tänkbart att både utöka tidsperioden för de underhållsrapporter som valts att analyseras samt att även inkludera andra båtsystem. Det finns tidigare studier i ämnet men då med inriktning på hur mekanikern ombord bidrar till en bättre drift (Nilsson, 2005)



Figur 1: Fördelning av de totalt 147 stycken stridsbåtar 90 H till respektive delserie. Ca 20 stycken av dessa är inte längre i FM ågo.

Inledande sortering

Efter insamlandet av underhållsrapporter från 2008 inleddes sortering och indelning av samtliga rapporter. Inledningsvis delades de in efter vilka fel som blivit åtgärdade, om åtgärdsbeskrivning inte funnits med i rapporten sorterades de efter troliga fel med avseende på felyttring. För exempelrapport se Bilaga 3. Underhållsbegäran.

Sorteringen resulterade i tre grundkategorier:

K = Kasserad

Ö = Övriga system

T = Teknisk.

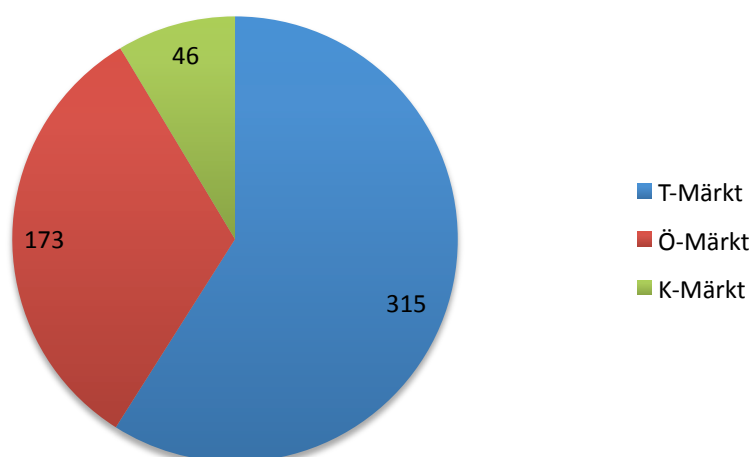
K-märkta rapporter; är sådana rapporter där det saknades åtgärdsbeskrivning och felyttring alternativt där de varit så ofullständiga att det inte varit möjligt att härleda felet till ett visst system. De K-märkta rapporterna kommer inte behandlas i rapporten i annat avseende än att det är en brist i underhållssystemet.

Ö-märkta; är sådana rapporter vars åtgärdsbeskrivning eller felyttring placerar dem i MIMI-kategorier utanför vad som avses med tekniska. Sådana rapporter kan vara skrovinstallationer, tätningsskivor till luckor och ventiler eller dämpare till förarstolar. De Ö-märkta rapporterna behandlas inte i rapporten.

T-märkta; rapporter är sådana rapporter som utifrån åtgärdsbeskrivning och felyttring bedöms intressanta utifrån ett rent tekniskt perspektiv. Innehållet och de olika kategorierna för T-märkta rapporter återkommer senare.

Tyvärr visade det sig att på grund av bristfälligt ifyllda underhållsrapporter och egendomliga formuleringar kommer en del av underhållsrapporterna hamna i K-kategorin, se figur 2. De personer som fyllt i underhållsrapporterna hade inte angivit felområde och skrivit beskrivningar av felyttringarna som är helt omöjliga att härleda till en specifik brist eller system. Detsamma gällde för personerna som skriver åtgärdsbeskrivningen. I många fall anges bara ett okej i rapporten men inget fel eller åtgärd. Orsaker och konsekvenser av detta behandlas under avsnitt 7. Problemidentifiering DIUS.

En betydande del av de underhållsrapporter som placerades i T-kategorin är bristfälliga i sin dokumentation. Därför fick paneldiskussioner med anställd personal komplettera de luckor som fanns i rapporterna.



Figur 2: Fördelning av underhållsrapporter till respektive kategori av totalt 534 underhållsrapporter.

Mörkertal

Det framkom även att det underhållsarbete som genomförs på varv under årsöversynerna inte kommer DIUS till känna utan endast hamnar i leveransdokument från varven. Dessa dokument visade sig likt avvikelseapporterna innehålla brister i dokumentationen av genomfört arbete. Oftast är bara ett system eller en detalj angiven och därefter en bekräftelse att denna är fungerande. Alltså om en pump är utbytt är det inte säkert att detta är angivet utan endast att pumpen efter årsöversyn är fungerande.

Alternativet att även inkludera leveransdokumenten från översynen av stridsbåtarna i arbetet har övervägts och de olika dokumenten har granskats. Gruppen beslutade dock att utelämna dessa då de i likhet med underhållsrapporterna ofta uppger vad som är fungerande men inte vad som är åtgärdat. Eftersom det är sannolikt att fördelningen av åtgärderna som genomförs på varven liknar fördelningen som förekommer på förbandet kommer detta inte att påverka validiteten av rapporten.

Samtalen med personal på förbandet visade att mörkertalet av brister i underhållsrapporter är stort. Ibland förbigås systemet och operatörer uppsöker tekniker för hjälp och skaffar reservdelar utan att någon rapport skrivs. En annan orsak är att när tekniker är ombord på båtarna framkommer fler fel som åtgärdas på plats men sedan inte rapporteras i DIUS.

Mörkertalet kommer naturligtvis påverka undersökningen men de trender som förekommer i systemet kommer påvisas även om den totala statistiken inte är fullständig. På grund av hur dokumentation hanteras är inte en heltäckande undersökning möjlig och de variationer som detta resulterar i måste beaktas.

Indelning av T-märkta rapporter

Efter sorteringen av samtliga rapporter, genomfördes en indelning av den tekniska kategorin. För att få en struktur som skall vara enkel att följa användes MIMI-indelningen, men även några egna indelningar gjordes för de system som visat sig vara mest betydelsefulla för undersökningen.

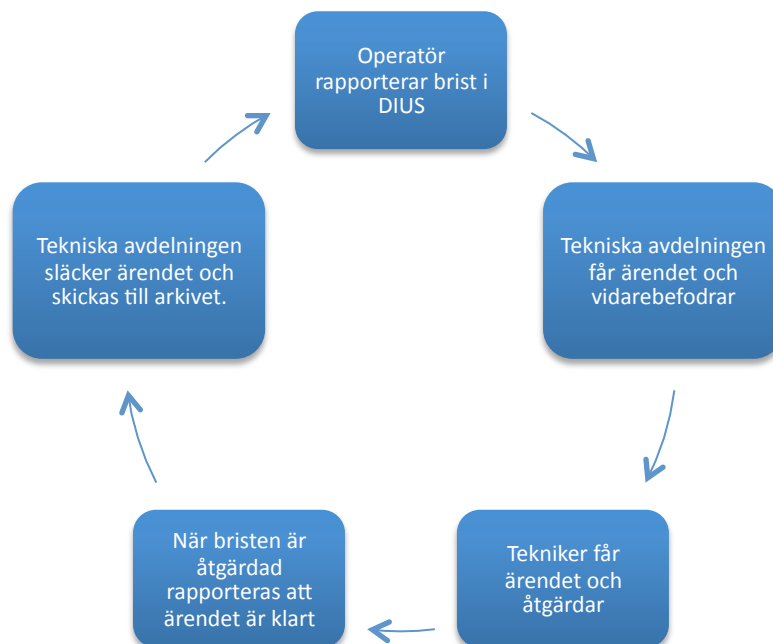
De system som valts att granskas närmare är de system som har flest antal rapporter och som påverkar tillgängligheten. Vilka system som påverkar tillgängligheten och i så fall hur mycket den påverkas är inte självklart. För att fastställa detta har det dels förts interna diskussioner i gruppen och med personal från stridsbåtskompaniet och underhållskompaniet. Hur felen och bristerna i systemet påverkar tillgängligheten diskuteras under respektive delsystem.

5. Systembeskrivning DIUS

DIUS är ett avvikelse- och underhållsrapporteringsystem framtaget för användning i Marinen. I DIUS skall all rapportering av arbeten som utförts på fartyget eller avvikelser ske. Rapporterna rör allt ifrån reparationer till genomfört underhåll. Avvikelse- och underhållsrapportering genomförs då det skett något som avviker från det normala. Till exempel om någon specifik komponent i ett system återkommande slutar fungera och visar sig bristfällig, om en båt går på grund eller motsvarande. Det är i DIUS operatörerna beställer reservdelar och arbeten som skall utföras på fartyget.

Programmet togs fram för möjligheten till uppföljning av fartygens underhåll och för att se vilka fel som uppstod på systemet, samt för att kunna jämföra avvikelser för att på så vis motverka dem i framtiden. Därför finns ett arkiv där det ges möjlighet att gå tillbaka och söka efter olika rapporter. Under detta avsnitt kommer endast underhållsrapporteringen att behandlas, då ingen undersökning av avvikelserapporteringen har gjorts.

Underhållsrapporteringen görs av en operatör med utbildning och behörighet att rapportera i systemet. Operatören skapar en underhållsbegäran (UHB) vari han skriver vad som har hänt, gjorts eller önskas göras, se Bilaga 3. Underhållsbegäran. Därefter vidarebefordrar operatören sin UHB till TA. Vid TA tar en chef för teknisktjänst fartyg emot UHB:en. Chefen skriver en anteckning på förslag till åtgärd, även en intern prioritering kan läggas in. Därefter vidarebefordrar han ärendet till lämplig avdelning och/eller tekniker.



Figur 4: Rapportering och uppföljning av rapporter i DIUS

När ärendet kommit till lämplig avdelning åker teknikern till objektet och utför arbetet. När arbetet är slutfört skriver teknikern in vilka åtgärder som genomförts och därefter klarmarkeras ärendet (släcker ärendet), som då avslutas och placeras i arkivet.

Som nämnts under avsnitt 4.2 Avgränsningar och urval, så finns det brister i detta system. Programmet och dess hantering orsakar frånfall i tillgängligheten av stridsbåtssystemet. På grund av detta lades DIUS till som en diskussionspunkt i samtalen samt infogades som en egen rubrik.

Tabell 9: Underhållsrapporter.

| Underhållsrapporter | Antal |
|--|--------------|
| Totalt antal stridsbåtsrapporter 2008 | 534 |
| Antal rapporter av tekniskkaraktär som använts | 315 |
| Antal rapporter av icke tekniskkaraktär | 173 |
| Antal ej användbara rapporter | 46 |

6. Delsystemsanalys

Som tidigare beskrivits i avsnitt 4. Metod har undersökningen genomförts i två steg. En inledande kvantitativ studie av underhållsrapporter för att få en grundläggande insikt i hur omfattande felrapporteringen varit och säkerställa en statistik över felens fördelning över båtens olika delsystem. När informationen från den första studien var insamlad och analyserad påbörjades undersökningens kvalitativa del som bestod av paneldiskussioner med teknisk personal.

I nedanstående delsystemsanalys presenteras inledningsvis en kort systembeskrivning av systemet i fråga. Systembeskrivningen innehåller beroende på system information som ingående komponenter, utformning och placering. Efter systeminformationen presenteras en tabell där statistiken från undersökningen av underhållsrapporterna presenteras. Tabellen visar fel och hur ofta dessa har rapporterats under tidsperioden.

Efter tabellen följer en mer ingående beskrivning av de fel som förekommit flest antal gånger och förslag på åtgärder för att minska eller förhindra att felen uppkommer igen. Åtgärdsförslagen är en sammanställning av den information som framkom under paneldiskussionerna.

6.1 Bränslesystem

Systeminformation (FMV, 2009)

Gemensamt för alla delserier 1-2D

Motorerna är utrustade med självsugande matarpumpar för bränsle. Bränslepumparna drivs mekaniskt av motorerna. Bränslematarpumparna suger bränsle från drivmedelstanken genom normalt öppna ventiler samt dubbla finfilter. Returledningarna till drivmedelstanken har inga ventiler. Ledningarna från drivmedelstanken är försedda med vatten- och partikelavskiljande filter som är placerade under en durkplåt längst förut i maskinrummet.

Genom ventilarrangemanget kan matningen kopplas om från det ena filtret till det andra om ett av filtren skulle slammas igen. I systemet ingår även en handpump för luftning av systemet. Insprutningspumparna påverkas av ett vajersystem från styrhytten.

Drivmedelsnivån i tanken kan läsas av på ett pejlrör i maskinrummet eller en nivåindikator i transportrummet. Tanken luftas genom ett svanhalsförsett rör babord om nedgångsluckan på mellandäck.

Delserie 2C-2D

I händelse av brand i maskinrummet kan kulventiler för inkommande drivmedel från drivmedelstanken stängas. Detta genom att manövrera ventilerna som är placerade på SB och BB sida i transportrummet.

Endast delserie 2D

För att öka huvudmotorernas effekt vid gång i varmare vatten (tropiskt klimat), kyls huvudmotorernas returbränsle med hjälp av en bränslekylare som är ansluten till motorernas sjökylvattenkrets.

Tabell 1: Rapporterade fel och brister, bränslesystem.

| Rapporterade fel och brister | Antal |
|------------------------------|-------|
| Avdragen avluftningsskruv | 4 |
| Otät banjoskruv | 4 |
| Missvisande pejlrör | 3 |
| Läckage i/vid spridare | 2 |
| Trasigt pejlrör | 2 |
| Fel på spridare | 2 |
| Otät radpump | 2 |
| Finfilterarmatur defekt | 1 |
| Tätningar läckoljerör | 1 |
| Läckage handpump | 1 |
| Justerad handstopp av motorn | 1 |
| Böjda tryckrör | 1 |

Läckande kopplingar

I några fall har felaktiga tätningar använts i andra fall beror läckagen på vibrationer och stötar. Det är sedvanligt underhåll att efterdra och regelbundet kontrollera skruvförband i krävande miljöer med vibrationer och stötar som dessa.

Bränsleläckage är ingen framfartshindrande begränsning utan snarare en begränsning rent säkerhetsmässigt. Eftersom framfarten inte begränsas händer det att stridsbåtar med bränsleläckage används utan att felet åtgärdas. Är bränsleläckaget mindre förekommer det att man löser detta genom att regelbundet torka upp det läckande bränslet. Detta är naturligtvis ingen lösning utan bör användas i nödfall och då endast för att kunna ta sig till en plats där läckaget kan åtgärdas.

Åtgärdsförslag

För att bränsleläckage inte skall nonchaleras bör utbildare redan under de tidiga utbildningsstadierna betona den allvarliga brandrisk som föreligger vid bränsleläckage. Vid mindre läckage bör operatörerna klara av att åtgärda läckaget och i annat fall rapportera detta.

Det bör poängteras att personalen som skall skruva fast bränslekopplingarna bör vara säkra på hur de skall göra för att inte förvärra läckaget. Det kan gå fel även när en erfaren person drar åt ett skruvförband. Det måste dock finnas ett visst utrymme för operatörerna att göra fel, en mekaniker måste lära sig genom att själv få dra kopplingarna. För att skapa detta utrymme bör chefer planera för tekniskt underhåll.

Avdragna luftskruvar

När systemet skall luftas måste luftskruven lossas för att luften skall kunna pumpas ut med hjälp av handpumpen. Därefter skall skruven skruvas åt. Dras skruven för hårt brister denna, med bränsleläckage som följd. Då skruvarna är ihåliga brister de lätt om man på grund av ovana drar dem med för stort moment. Det förekommer även att fel verktyg används då avluftning skall genomföras. Detta beror förmodligen okunskap då rätt verktyg finns i verktygssatsen ombord. Det finns nya skruvar att ersätta de avdragna skruvarna med i reservdelssatsen ombord. Svårigheten ligger vanligen i att lossa den avdragna skruven från sin plats.

Åtgärdsförslag

För att kunna åtgärda detta problem finns flera alternativ. Ett alternativ är att under utbildningsfasen lägga mer tid på att skruva med systemen ombord. Ett annat alternativ är att de mer erfarna operatörerna är närvarande vid underhållstillfället. Att en mer erfaren person ger förslag på hur underhållet skall genomföras kan vara tillräckligt för att enklare fel skall undvikas. Mekanikern bör få mer praktik ombord för att kunna tränas i den ordinarie driften och underhållet.

Missvisande pejlrör

I pejlrören som visar mängden bränsle i tankarna finns en flottör som flyter på ytan av bränslet. Flottören som består av ett slags plast, absorberar efter en tid bränsle vilket leder till att den sjunker. När den sjunker lägger den sig ofta över inloppet till pejlröret och stoppar tillflödet av bränsle vilket gör att det inte går läsa av någon bränslenivå. Eftersom systemet är redundanter då det finns ett pejlrör i maskinrummet och ett i transportrummet kan begränsningen till följd av problemet ses som ringa.

Åtgärdsförslag

För att avhjälpa problemet demonteras pejlröret och flottören tas bort ur röret. Operatörerna får sedan titta på ytan av bränslet i röret direkt och inte flottören. Denna åtgärd genomförs av tekniska avdelningen. I händelse av stress och mörker kan det vara svårt att pejla nivån utan flottör. Det bör därför undersökas om flottörerna kan bytas mot en modell som inte absorberar bränsle.

6.2 Kyl- och värmesystem

Systeminformation (FMV, 2009)

Gemensamt för alla delserier 1-2D

Sjökylvattensystemen har egna impellerpumpar vilka är drivna av huvudmotorerna. Sjövattnet sugas in via ventilförsedda bottenintag i skrovet och passerar rensbara filter innan det via pumparna cirkulerar genom värmeväxlarna. Från värmeväxlarna matas sjövattnet ut via avgassystemet där vattnet både kyler avgaserna och dämpar ljudet. Vid issörja i rensfiltren kan det uppvärmda utloppsvattnet återkopplas till intagen via shuntrör med ventil. Inloppet från shuntrören är placerade mellan bottenventilerna och rensfiltren och smälter på så vis issörjan.

Endast delserie 2D

I 2D systemet kyler sjövattnet både hydrauloljan och bränslet. Babords huvudmotor förser även AC-aggregatet med kylvatten genom att en del av sjövattnet tappas av innan det går in i värmeväxlaren

Tabell 2: Rapporterade fel och brister, kyl- och värmesystem.

| Rapporterade fel och brister | Antal |
|--|-------|
| Sliten gänga i impellerhuset | 4 |
| FV-pump och bockhorn | 4 |
| Läckage från rör | 3 |
| Läckage från motorvärmare | 3 |
| Dåligt åtskruvade nipplar | 1 |
| Avgaskrök läckage | 1 |
| Packningar vid turbo | 1 |
| Trasiga gängor på filterhållare till FV filter | 1 |
| Trasig motorvärmare | 1 |
| Trasig impeller, igensatt kylare | 1 |
| Ljuddämpare sprucken/läcka | 1 |
| Expansionskärl | 1 |

Sjö- och färskvattenkylsystemen är i allmänhet driftsäkra.

Impellerpumpar för sjövattnet

Slitna gängor i impellerhuset är det fel som oftast uppstår. Godset i impellerhuset är gjort av mässing och locket dras fast med rostfria skruvar. Anledningarna till att gängorna slits är att när operatörerna byter impeller drar de skruvarna snett, för hårt, använder fel verktyg eller så lossas och dras skruvarna så ofta att materialet i impellerhuset försvagas.

Anledningen till att de dras snett kan bero på brist på uppmärksamhet, bristande utbildning eller att personen är stressad. Att de dras för hårt kan bero på bristfällig utbildning, att packningen är dålig och skruven därför dras hårdare eller så beror det på stress och slarv. Behovet av att lossa och dra åt skruvarna uppstår då impellern måste bytas. Anledningarna till att impellern går sönder är vattenbrist vilket kan bero på flera saker. Troligast är att bottenventilen inte öppnats innan gång eller att det rensbara filtret är igensatt.

De flesta är överens om att det lättaste sättet att undvika problemet är att undvika impellerbyte. Att brist på utbildning är orsaken anses vara osannolik eftersom operatörerna utbildas enligt ett uppstarts-förfarande, där de skall kontrollera att det är kylvattenflöde ut ur avgasröret.

Anledningarna till att operatören missar att öppna bottenventilen kan vara att operatören är stressad, trött eller slarvig. De rensbara filtren kontrolleras vid uppstart sedan kan de sätta igen under gång vilket är svårt att upptäcka innan impellern är trasig. Ett sätt att komma åt detta skulle vara att koppla in en flödesgivare som visas vid förarplatsen.

Åtgärdsförslag

En åtgärd kan vara att förenkla impellerbytet för operatörerna. Detta kan genomföras genom att montera fasta pinnbultar i impellerhuset för att sedan dra fast locket med ving- eller låsmuttrar. Att fel verktyg används kan bara bero på slarv eller okunskap eftersom rätt verktyg finns i verktygssatsen ombord.

En stressfri miljö vid impellerbyte är att eftersträva. Det är viktigt att de mer erfarna operatörerna är närvarande vid reparationstillfället. Detta medför att de kan ge förslag på hur reparationen skall genomföras vilket i sin tur leder till att fel undvikas.

Färskvattenpump och bockhorn

Den vanligaste orsaken till att pumpen mister sin kapacitet, är att gummibussningen mellan drivaxeln och pumpaxeln brister. Detta gör att kylvattenflödet genom motorn avtar helt vilket leder till att motorn blir överhettad. Det finns ett larm för hög motortemperatur, larmet kan dock vara svårt att uppfatta när man framför båten. Temperaturen stiger snabbt och det är avgörande att motorn stängs av innan den tar skada.

Bockhornet är locket som täcker FV-pumpen. Bockhornet är gjort av aluminium och när det utsätts för hög temperatur slår det sig. Detta gör att vatten läcker ut och bockhornet måste bytas då det inte går att rikta tillbaka.

Åtgärdsförslag

Problemet är att föraren inte uppfattar larmen och således upptäcks inte felet i tid. Larmet är placerat så att det vid mörkernavigering stör föraren. Det händer därför att förarna för att inte bli bländade av ljuset tejpar för lamporna till larmet. Det bör därför undersökas ytterligare om ljusindikeringen kan dämpas eller om ljudsignalen kan ändras så den blir lättare att uppfatta.

Motorvärmarsystem

Motorvärmarna är mycket tåliga, de är påslagna kontinuerligt och under hela 2008 var det endast en enhet som behövde bytas. Det vanligaste felet är att slangkopplingarna blir otäta på grund av vibrationer eller att slangarna blir torra och spricker.

Åtgärdsförslag

Här bör operatörerna utbildas att de vid läckage skall börja med att dra åt slangklämmorna. Om det inte hjälper bör operatören genomföra ett slangbyte. För att undvika torrsprickor måste operatörerna utbildas att vid de olika drifttidskontrollerna genomföra kontroll av slangarna.

6.3 Hydraulik

Systeminformation (FMV, 2009)

Gemensamt för alla delserier 1-2D

Hydraulsystemet ombord är gemensamt och trycksätter följande hydraulcylindrar:

- Trimplanscylindrar (2 stycken)
- Backskopscylindrar (2 stycken)
- Styrscylindrar (1 styck på delserie 1-2B och 2 stycken på 2C-2D)
- Elevationscylinder för Tksp² (1 styck)

Hydraulsystemet drivs av två direktdrivna hydraulpumpar av konstanttryckstyp som är sidomonterade på SB- och BB-motor. Hydraulpumparna suger hydraulolja från en gemensam hydrauloljetank som är placerad i maskinrummet vid BB-motor. Hydrauloljetanken är försedd med två nivåvakter, som ger larm på SB- och BB-motorpaneler vid låg oljenivå. Systemet trycksätts via ett centralt ventilblock, som samtliga till- och returledningar är anslutna till. Ventilblocket är placerat på maskinrummets aktra skott. Hydraulpumpen³ är av axialtyp med ett kontinuerligt arbetstryck på 250 bar.

Hydraulsystemet är ett vitalt system och brister i detta begränsar användandet i mycket stor utsträckning. Styrdisa, skopa samt trimplan används alla vid manövrering av båten. En sammanställning av rapporterade fel från hydraulsystemet visas i tabell nedan.

Tabell 3: Rapporterade fel och brister, hydraulsystem.

| Rapporterade fel och brister | Antal |
|-------------------------------------|--------------|
| Läckage skopscylinder | 7 |
| Slangläckage utombords | 6 |
| Läckage trimplanscylinder | 3 |
| Hydraulbox tjuter | 3 |
| Tankläckage | 3 |
| Läckage från hydraulpump till motor | 3 |
| Läckage styrscylinder | 1 |
| Trasig backventil i hydraulblock | 1 |
| Tröga skopor | 1 |

² 12,7mm tung kulspruta.

³ SADA I modell J-V23A2Rx30

Läckande cylindrar

Cylinderläckage är det vanligaste felet på hydraulsystemet. Totalt kan man räkna till elva fall av läckande cylindrar under året. Det vanligaste felet med cylindrarna är ett inre läckage mellan kamrarna, det vill säga minskad tryckdifferens mellan kamrarna vilket leder till att kolven inte stannar i sitt yttersta läge utan faller inåt. Detta innebär till exempel att skoporna vid full drift framåt faller ned i jetstrålen. Resultatet blir fartminskning och eventuellt kursändring som följd. TA anser att felet beror på utrustningens ålder och normalt slitage, snarare än på brister i underhåll och kontroller.

Åtgärdsförslag

Under samtalet med personal vid TA framkom det att det finns två olika typer av skopocylindrar; en standardmodell och en förstärkt modell. Den förstärkta skopocylindern har en förstärkt kolvstångstätning. Den förstärkta cylindern anses vara bättre och med stor sannolikhet håller den längre. Ett problem är dock att det inte finns någon order för användning av endast den förstärkta modellen. Därför får inte alla skopocylindrar denna uppgradering då dessa skickas för renovering. Detta resulterar i att även cylindrar av den äldre svagare modellen monteras på båtar efter översyn och reparationer. En order på att de kolvar som skickas in till verkstad för renovering skall uppgraderas till den förstärkta kolven skulle leda till en förlängd livstid.

Slangläckage

Slangarna förekommer i två olika varianter: ytterhölje av endast gummi eller stålombundna gummislangar. Problemen med dessa har varit slangbrott utombords i anslutning till skoporna och trimplanen. Slangbrotten beror oftast på torrsprickor och eftersatt underhåll. Det förekommer även fall där de skadas av yttre påverkan till exempel is. Enligt TA är inte någon av de olika slangarna bättre än den andra utan felen är jämnt fördelade.

Åtgärdsförslag

Enligt båthandboken (FMV, 2009) skall kontroll av triminstallation med avseende på läckage och fästning samt kontroll av hydraulinstallationer med avseende på nötning, infästning och täthet av slangar genomföras efter 50 drifttimmar. Antalet rapporterade fel är inte stort, men förmodligen kan det minskas om materielvårdsföreskrifterna efterlevs bättre. Hänsyn till eventuell miljöpåverkan vid läckage måste beaktas och allvaret i läckage utombors kan inte överskattas. Därför bör operatörerna utbildas i vikten av att slangarna måste kontrolleras noga vid drifttidsunderhållet. Om slangarna visar tendens till torrsprickor byta dessa snarast.

Läckage mellan pump och motor

Under 1990-talet förekom det att drevet på hydraulikpumpens driftaxel lossnade. Detta åtgärdades genom att sätta fast drevet med en kil. Efter att denna uppgradering genomfördes har packboxen mellan hydraulpumpen och huvudmotorn börjat läcka hydraulolja till huvudmotorn. Detta kan, om en stor mängd olja trycks in i motorn, leda till vätskeslag och sedermera motorhaveri.

Åtgärdsförslag

Att hydraulpumparna läcker olja genom axelgenomföring och packbox beror med största sannolikhet på ett konstruktionsfel i pumpen och inte på handhavandefel. Felet kan dock uppmärksammas vid pejling av motoroljan; om oljemängden ökar kan man anta att något är fel. Eftersom läckaget kan uppstå under gång då det normalt inte görs någon pejling av motorolja, bör operatören ha nivån hydraulolja i hydrauloljetanken under uppsikt vid inspektion.

Tankläckage

I de fall där tankläckage är rapporterat har det oftast visat sig att det är en tättningslist vid inspektionsluckan som har blivit dålig eller att inspektionsluckans skruvförband lossnat. Detta har resulterat i mindre läckage men inte några större driftstörningar.

Åtgärdsförslag

Operatören kan börja med att efterdra inspektionsluckans skruvförband. Om detta inte fungerar bör TA kontaktas för utbyte av tättningslist.

6.4 Styrreglage

Systeminformation (FMV, 2009)

Gemensamt för alla delserier 1-2D

Backskoporna fälls och lyfts av backskopscylindrarna. Läget styrs med skopspakarna i styrhytten, som mekaniskt påverkar lägesventiler på aktra skottet i maskinrummet. En förändring av spakläget medför att lägesventilen påverkar backskopscylindern som i sin tur påverkar skopans tills återföringsarmen balanserar och stänger ventilen.

Tabell 4: Rapporterade fel och brister, styrreglage.

| Rapporterade fel och brister | Antal |
|-----------------------------------|-------|
| Byte till kraftigare skopmodell | 7 |
| Defekt låsring till reglagevagnar | 6 |
| Styrkula | 3 |
| Reglagevagnersystem trögt | 3 |
| Bult till styrmunstycke | 2 |
| Defekt smörjnippel | 1 |
| Dåligt smörjda tätningar | 1 |
| Problem med justering av skopa | 1 |
| Fäste till skopreglage | 1 |
| Okalibrerade gas/skopreglage | 1 |

Byte av skopor

Under 2008 byttes ett stort antal skopor vilket bidragit till att detta blivit en stor post i tabellen för rapporterade fel och brister. Detta beror på att de gamla skoporna på delserie 2D var svaga i infästningen, vilket förorsakade sprickbildningar i svetsar. Därför har samtliga äldre skopor bytts ut mot en kraftigare modell.

Åtgärdsförslag

Arbetet med att byta skopor skall nu vara klart och bör därför inte vara någon anledning till rapportering i framtiden.

Byte av låsring till reglagevagnar

Att låsringen lossnar kan vara en stor begränsning i tillgängligheten på båten. Låsringen håller reglagevagnarna på plats vid handreglaget. Om dessa reglagevagnar skulle lossna kommer detta att begränsa möjligheten att manövrera skoporna. Detta ses därför som en allvarlig brist. Om låsringen lossnar bör båten sättas i körförbud tills problemet är åtgärdat.

Åtgärdsförslag

Anledningen till att låsringen lossnar är en mutter som sitter innanför låsringen. Muttern lossnar på grund av vibrationer och trycker låsringen ur sitt spår. Om denna skulle mutter kontrolleras och efterdras med jämna intervaller skulle problemen minska. Därför borde kontroll av denna mutter införas vid till exempel 200-timmars materielkontroller.

Tröga vajerreglage

Skopvajerreglagen mellan handreglaget och hydraulblocket i maskinrummet uppfattas ibland som tröga. Detta beror på att vajern skaver ett spår i plasthöljet som omsluter den. Spåret i höljet leder till att vajern får mindre fritt utrymme att röra sig i och blir därför trögare. När tekniker senare lossar vajer upplevs det som vajern går lätt i höljet, detta beror på att vajern inte längre ligger i det utslitna spåret som tidigare, eftersom det inte är någon belastning på vajern.

Åtgärdsförslag

För tillfället byts vajerinrättningen då den uppfattas som trög. En mer långsiktig lösning med en förstärkt vajerinrättning finns att tillgå. Men trots att TA föreslagit byte av vajerinrättning till högre instans, har TA inte fått något gensvar. Att något gensvar inte erhållits kan bero på serviceavtal med den nuvarande tillverkaren eftersom den förstärkta vajerinrättningen ursprungligen kommer från en annan tillverkare.

Byte av styrkula

Styrkulan är anslutningen mellan hydraulkolven och staget till styrmunstycket. När styrkulan rapporteras ur funktion, är den vanligaste orsaken att den har delat sig i svetsfogen. Svetsfogen är därför det som anses vara den svaga länken i styrkulan.

Åtgärdsförslag

När svetsfogen spruckit byts kulan mot en ny. Det är inte något tidskrävande jobb och kostnaden är liten. För tillfället finns ingen annan åtgärd än att genomföra kontroll av svetsen innan montage.

6.5 El- och övervakningssystem

Systeminformation elsystem (FMV, 2009)

Gemensamt för alla delserier 1-2D

Båtarna är försedda med två stycken elnät, 230VAC och 24VDC. 230VAC nätet matas via en 16A landanslutning eller på 2D-serien med en dieseldriven generator. Den dieseldrivna generatoren finns bara på 2D-serien och levererar 230VAC 7.0 kW 50 Hz vid 1500 rpm. 230VAC nätet har följande förbrukare anslutna:

- Motorvärmare
- Batteriladdare
- Indikering landanslutning
- Avfuktare

På delserie 2D tillkommer:

- Klimataggregat
- Varmvattenberedare
- Fläktar till luftbatterierna i transportrum
- Sjövattenpump och cirkulationspump till klimataggregat

24VDC nätet består av ett startnät samt ett förbrukningsnät. Kraftproduktionen under gång sker med en generator (28,5 V likspänning 120 A) på respektive motor. När motorerna inte är igång matas batterierna från respektive laddare som i sin tur matas från 230VAC-nätet. Startnätets batteri används för att starta och övervaka dieselmotorerna. I nätet finns också uttag för laddning av truppradiobatterier, samt möjlighet till nödmatning av prioriterad utrustning i styrhytten.

Förbrukningsnätets batteri svarar för båtens övriga strömförsörjning och matas från styrbordsmotorns generator. Båten är utrustad med två laddare: en för startnätets batteri och en för förbrukningsnätets batterier.

Systeminformation övervakningssystem (FMV, 2009)

Gemensamt för alla delserier 1-2D

Motorerna övervakas beträffande:

- *Varotal*, genom mätare på förarens instrumentpanel
- *Kylvätsketemperatur*, genom mätare på motorpanelerna
- *Hög kylvätsketemperatur*, till larmenheten på motorpanelerna och till instrumentpanelen (summalarm)
- *Låg kylvätskenivå*, genom larmenheten på motorpanelerna och till instrumentpanelen (summalarm)
- *Smörjoljetryck*, genom mätare på motorpanelerna
- *Lågt smörjoljetryck*, genom larmenheten på motorpanelerna och till instrumentpanelen (summalarm)

Samtliga vakter är kopplade till larmenheterna på motorpanelerna. När en vakt sluts indikeras detta genom att berörd lampa på larmenheten tänds och en summer ljuder. Samtidigt tänds summalarmer på förarens instrumentpanel. När föraren noterat larmet kan han kvittera med en vippströmställare på larmenheten så att summern upphör och summalarmlampan slocknar på förarens instrumentpanel. Lampindikeringen kvarstår tills felet är åtgärdat.

I hydraul- och styrsystemet övervakas följande:

- *Roderläget*, (vattenjetaggregatens munstycke) genom en indikator på förarens instrumentpanel
- *Hydraulsystemets oljenivå*, genom larmenheten på motorpanelerna och till instrumentpanelen (summarmer)
- *Trimplanens ändläge*, genom ändlägeslampa på förarens instrumentpanel. På delserie 2C och 2D är ändlägeslampan ersatt med en summer.

I delserie 2C och 2D tillkommer: Larm vid för låg hydrauloljenivå i hydraultanken (båda lamporna tänds på motorpanelen). Samt vid för lågt hydraultryck i någon av hydraulpumparna tänds lampa på motorpanelen för berörd motor.

Tabell 5: Rapporterade fel och brister, el- och övervakningssystem.

| Rapporterade fel och brister | Antal |
|----------------------------------|-------|
| Defekt laddare | 17 |
| Defekt oljetrycksgivare | 3 |
| Justering överfyllnadsskydd | 3 |
| Defekt FV nivågivare | 3 |
| Defekt temperaturgivare laddning | 2 |
| Defekt hydraultrycksgivare | 1 |
| Defekt avgastemperaturvakt | 1 |

Byte laddare

De batteriladdare som nu används är den tredje modellen. Laddarna har begränsad livslängd och går av okänd anledning sönder efter en tid. TA upplever att den första versionen höll förhållandevis länge medan den andra i ordningen inte höll lika länge. Den tredje och nu aktuella fungerar än så länge bra, förutom att den inte kan ladda upp batterierna om de har varit fullt urladdade. Detta är en brist och medför att en extern laddare krävs om båten av någon anledning laddat ur helt.

Åtgärdsförslag

En tänkbar åtgärd för att förlänga livstiden är att byta placering av laddarna. Dessa sitter nu i en tuff miljö långt akterut i maskinrummet. Laddarna har för närvarande bara IP-klass⁴ 20 vilket med nuvarande placering är för lågt. Anledningen till att klassen är så låg beror bland annat på att laddarna kyls

⁴ En klassifikation av hur bra inkapningen av teknisk utrustning står emot och skyddar mot vatten, damm, större inträngande föremål samt ofrivillig beröring.

med en fläkt, vilket medför att fukt och smuts sugas in i laddaren tillsammans med kylande luft.

Övervakningssystem

Vad gäller övervakningssystemet, anses de fel och brister som rapporteras vara normala och inte av större antal än vad som kan förväntas. Dock kan placeringen av avgastemperaturvakten diskuteras, då denna ofta blir utsatt för påverkan när operatörerna klättrar ner eller upp ur motorrummet genom motorrumsluckorna istället för ordinarie nedgång. Drifftidsvisaren går vid byte inte att ställa in på en tidigare drifftid, utan en klisterlapp med tidigare drifftid måste appliceras vid sidan om instrumentet.

Ett problem med övervakningen är att kölvatten- och brandlarm inte alltid uppfattas av operatörerna. En ljussignal vid förar och eller navigationsplatsen skulle underlätta detta.

Åtgärdsförslag

För att undvika åverkan på avgastemperaturvakten bör det under utbildning tryckas på att ordinarie nedgång skall användas.

Att placera en varningspanel där den lätt uppfattas av förare eller navigatör anses här vara bästa lösningen.

LED - lanternor

En brist som uppkom under samtalen men som inte varit rapporterad under 2008 är de nya LED-lanternorna som monterats på båtarna. Man upplever att dessa lätt går sönder på grund av sin placering. Placeringen gör att personer kliver på dem när de skall upp på bryggtaget. Själva dioden går inte att byta utan att hela enheten måste bytas.

Åtgärdsförslag

Placeringen bör ses över. Dessutom bör man överväga ett byte av enhet till en modell där det är möjligt att endast byta diod vid behov.

6.6 Navigationsdator

Systeminformation (FMV, 2009)

Gemensamt för alla modeller 1-2D

Datorn ingår i positionsbestämmelesystemet som i sin tur ingår i navigationssystemet. Datorn har till uppgift att samla ihop all data från navigerings- och positioneringssensorerna, behandla informationen och presentera innehållet för besättningen på ett lättförståeligt sätt. För datorns handhavande är ett standardtangentbord och ett funktionstangentbord med rullboll ansluten.

Delserie 1-2C

Navigeringsdatorn är en Propac IS/200 och är monterad i ett 19" rack tillsammans med Racal Bridgemaster Radar. Datorn är försedd med vibrationsdämpat innerchassi samt diskvagga, vilket skyddar mot stötar och vibrationer. Hårddisken kan pluggas in och ut i datorn.

Endast delserie 2D

Navigeringsdatorn är monterad i ett 19" rack tillsammans med Navigeringsradarn Litton BME. Huvudströmbrytaren för navigeringssystemet är placerad på frontpanelen.

Tabell 6: Rapporterade fel och brister, navigationsdator.

| Rapporterade fel och brister | Antal |
|---|-------|
| Hårddiskkrasch | 11 |
| Tangentbord trasigt | 5 |
| Glapp i kablage (internt och externt) | 4 |
| Fel i mjukvara (åtgärd: ghost/scandisk) | 4 |
| Datorhaveri (byte av hela datorenheten) | 2 |

Allmänt

Generellt kan sägas att systemet fungerar mycket bra. Att systemen skiljer sig något från varandra hos de olika delserierna gör att underhållet och reparationerna blir mer arbetsamma än nödvändigt. Det större antal reservdelar och mer utrustning som krävs är inte önskvärt och man bör eftersträva att ha ett eller på sin höjd två olika system.

Hårddiskkrasch

Hårddiskkrasch innebär att datorns hårddisk inte går att läsa. Detta resulterar i att hela navigationsdatorn med dess stödsystem blir obrukbara; GPS, digitala sjökort och PC-dart. Detta begränsar nyttjandet av båten i stor utsträckning. GPS och digitala sjökort skall endast användas som hjälpmedel och kontrollmetod och inte huvudmetod vid navigeringen. Fartygsmanualen (Amf1, 2009) meddelar att:

”Fartygens digitala navigationssystem skall vara inställt på lagring av spårdata var 10:e sekund”.

Detta medför alltså att fartyget inte får framföras om inte lagringen av spårdata fungerar. Beroende på vilka sambandsmedel som skall användas i övningen kan betydelsen av bortfallet på PC-dart variera.

Orsaken till att hårddiskarna kraschar är enligt systemansvariga på TA att 2,5” diskarna som används vibrerar ut ur sin infästning och går sönder. En annan orsak tros vara att datorerna inte stängs av korrekt, strömmen bryts vilket hårddiskarna tar skada av. Ett hårddiskbyte är tämligen enkelt att utföra och tar mellan 20 och 30 minuter.

Åtgärdsförslag

För att minska belastningen på TA kan ett alternativ vara, att låta stridsbåtskompaniet ha ett antal reservhårddiskar. Detta för att undvika att hårddiskar lånas mellan båtar. Trackerfilerna⁵ som sparas på diskarna blir då obrukbara och sedermera blir det omöjligt att i efterhand få någon information om var båten har varit. För att detta skall fungera krävs emellertid att TA ansvarar för uppdatering av reservhårddiskarna. En ytterligare åtgärd skulle kunna vara, att med utbildning göra operatörerna mer medvetna om konsekvenserna av felaktig avstängning av utrustningen.

Trasiga tangentbord

Det används två olika typer av tangentbord till datorn; dels ett vanligt standardtangentbord och dels ett funktionstangentbord med rullkula. Den vanligaste felorsaken är yttre våld, till exempel att någon av misstag trampar på tangentbordet när denne skall se ut genom tackluckan. Det förekommer även fall där vatten eller annan vätska har skadat tangentborden. Vatten kan ha skvätt in genom en öppen lucka eller blivit spillt av operatörerna. Slitaget på kablage och kontakter som förekommer beror på den hårda miljö och de vibrationer som förekommer där utrustningen är placerad.

⁵ Datalagring av båtens position, fart och rutt.

Tangentborden är inte på något sätt anpassade för miljön ombord och att dessa går sönder i den krävande miljön betraktas inte som konstigt. Det förekommer även fall där tangentbord rapporteras som trasiga och byts ut mot nya, som har tangenter med specialfunktioner som operatörerna vill ha.

Åtgärdsförslag

För att minska antalet skadade tangentbord krävs det en större försiktighet och medvetenhet hos operatörerna. Dock kan detta vara svårt att uppnå då utrustningen måste kunna användas i alla förhållanden. För att minska slitaget på kablage och kontakter skulle ytterligare kontroller efter skav och klämområden kunna vara en lösning.

Tangentborden är förhållandevis billiga och de mer robusta modellerna som finns att tillgå, anses inte vara så mycket bättre att ett modellbyte är befogat. Ett byte av ett defekt tangentbord kan genomföras av operatörerna om dessa förses med ett nytt.

Glapp i kablage

Slitage på kablage med glapp och brott som resultat kan härledas till den krävande miljön där systemet är placerat. Vibrationer, stötar och den atmosfär som råder ombord är ett problem som inte kan åtgärdas med tillgänglig materiel. Glapp i kablage resulterar dock i intermittent funktion av navigationsdatorn och kan beroende på glappets härkomst vara ett allvarligt fel. Om ett glapp i hårddiskkablaget inträffar under gång kan detta leda till att ett helt hjälpsystem faller bort.

Åtgärdsförslag

Glapp i kablage skulle eventuellt kunna åtgärdas genom att utöka de befintliga materielvårdsföreskrifterna, från att bara innefatta funktionskontroller till att även kontrollera kablage och kopplingar med avseende på slitage, skav och anslutningar.

Fel i mjukvara

Vid ett antal tillfällen har mjukvarufel inträffat. Dessa har åtgärdats med en ghostning (återinstallation) eller en scandisk (felkorrigering i filsystemet). Dessa fel uppkommer på grund av felaktig avstängning och felaktigt hantering av hårddiskarna.

Åtgärdsförslag

Åtgärden för att minska felen är den samma som vid hårddiskkrasch; med utbildning bör operatörerna göras mer medvetna om konsekvenserna av felaktig avstängning av utrustningen

6.7 Navigationsradar

Systeminformation (FMV, 2009)

Gemensamt för alla delserier 1-2D

Navigeringsradarn är en del i navigationssystemet. I navigeringsradarn ingår antennenhet, processorenhet, fördelningsenhet, fläktenhet, hastighetsregulator och kontrollenhet.

Hastighetsregulator: enheten är specialtillverkad för stridsbåt 90 och behandlas inte i originaltillverkarens dokumentation. Kontrollenheten kan betjänas av både förare och navigatör med hjälp av en knappsats med ett antal funktioner och inställningar. I systemet ingår även en styrspak för förflyttning av markören på radarskärmen eller pekaren på menyerna.

Alla tillgängliga medel skall användas vid navigering. Vilket betyder att om radarenheten slutar fungera leder det inte till direkt körförbud, tillgängligheten blir dock begränsad. Om radarenheten slutar fungera, kommer det leda till att framfartshastigheten måste minskas. Begränsningen märks framförallt i mörker eller i begränsad sikt som dimma. Båten måste kunna stoppas inom förarens siktområde. Troligtvis kastar inte operatörerna loss utan en fungerande radar, framförallt inte i dålig sikt.

Skärmar

Bildskärmen presenterar radar- och navigationsinformation, samt PC-dart kommunikation för föraren och navigatören. Det sitter en skärm vid förarplatsen och två vid navigationsplatsen. Med hjälp av en brytare går det att variera vilken information som skall presenteras på skärmarna.

Det har sedan den första båten levererades använts tre olika modeller av skärmar. Skärmarna byts först då de inte längre fungerar vilket gör att det kan finnas flera olika skärmar ombord på samma båt samtidigt.

De skärmar som används är: den äldre bildrörsskärmen Racal⁶, den första TFT-skärmen IBM⁷ samt den senaste TFT-skärmen Hatte⁸. IBM-skärmen benämns även som Electronic Map Display (EMD), TFT skärmen inryms i ett stabilt chassi vilket är dimensionerat för aktuell miljö i Strb90H

Hatte-skärmen monterades för första gången i mars 2007 och har monterats i ca: 15-20 båtar sedan dess.

⁶ Indikatorerhet 15" CRT, modell 1-2C

⁷ ITSV50N TFT-LCD, modell 1-2B

⁸ HD-15T06-BOAA+HD-MMD01-A02, 15", TFT, modell 2C-

Tabell 7: Rapporterade fel och brister, navigationsradar.

| Rapporterade fel och brister | Antal |
|--|-------|
| Defekt skärm | 22 |
| Justering / inställningar av videonivå, tuning, offset | 4 |
| Defekt processorenhet | 4 |
| Defekt relä hastighetsregulator | 3 |
| Defekt magnetron | 2 |
| Defekt bäringskort | 2 |
| Löst motorpaket | 2 |
| Defekt videokort | 1 |
| Defekt modulator | 1 |
| Defekt kontaktdon/kablage | 1 |
| Defekt radartangentbord | 1 |
| Defekt receiver | 1 |

Byte av skärmar

Om förarens skärm slocknar, så måste navigatören lägga mer fokus på sina skärmar för att säkerställa att inga oväntade hinder uppträder i framfartsområdet. Detta leder till en minskning i båtens framföringshastighet för att navigatören skall vara säker på vart båten befinner sig. Om flera skärmar slutar fungera kan man likställa detta med att radarn inte är användbar.

Utbudet av skärmar som kan användas ombord är mycket begränsat, då de måste kunna minska ljusstyrkan (dimras) ner till noll (inget ljus från skärmen). Detta för att det ska vara möjligt att framföra båten med mörkerhjälpmedel. Då radarn sänder med progressiv bildåtergivning⁹ och datorn sänder i radsprångformat¹⁰, måste skärmen klara av att visa båda dessa format.

Verkstäderna dit skärmarna skickas för reparation handhåller inget åtgärdsprotokoll och det är därför svårt att få en uppföljning på vad som gjorts med skärmarna samt om felet är åtgärdat eller inte. Detta leder ibland till att skärmar som inte har reparerats monteras in igen.

Racal-skärmen är den skärm som orsakar flest skärmbyten. Skärmarna sitter i en tuff miljö där de utsätts för vibrationer och stötar under sjögång samt fukt. Skärmarna har suttit i båtarna sedan de första kom 1990. De vanligaste felen på dessa skärmar, är att de börjar flimra vid sjögång, att de tar lång tid att starta upp eller att de blir missfärgade. Ofta försvåras felsökningen då felet uppkommer vid sjögång, vilket är svårt att simulera vid kaj eller i elektronikverkstäder. Skärmarna är tidskrävande att byta då de både är tunga att hantera och de är monterade på ett sådant sätt att en del av navigationsplatsen måste demonteras.

⁹ Bildåtergivningen sker genom att linjerna ritas upp i stigande ordning.

¹⁰ Bildåtergivningen sker genom att udda linjer ritas först och därefter jämna linjer.

IBM-skärmen har inte lika hög felfrekvens som Racal-skärmen, dock har de fler brister än de nyare Hatte-skärmarna. Anledningen till att de har många brister anses vara, att de är tidigt utvecklade TFT skärmar som överskridit sin rekommenderade drifttid. Åldern, samt att skärmarna inte stängs av då de inte används, leder till att de visar en enskild fastbränd bild.

Hatte-skärmen är enligt både operatörerna samt TA, bättre än de äldre modellerna. Anledningen till att de slutar fungera är den fuktiga miljö de utsätts för. Att de sitter i en skakig och vibrerande miljö anses inte vara någon begränsning för dessa skärmar.

Åtgärdsförslag

Racal- och IBM-skärmarna byts mot Hatte-skärmar eftersom funktionen hos dessa är bättre. Att byta dessa är ingen tidskrävande uppgift, dock tar det relativt lång tid att få ut de gamla Racal-skärmarna. Åtgärden är dock kostsam eftersom, Hatte-skärmarna är dyra att köpa in.

Den gemensamma åsikten hos både operatörerna och teknikerna är att det inte skulle bli bättre om man installerade en mer robust skärm. Det används sådana skärmar på andra platser i båtarna. Funktionen hos de robusta skärmarna har visat sig motsvara standardskärmarna vid navigatörsplatsen. Kostnaden för de mer robusta skärmarna är minst lika hög som för Hatte-skärmen. Därför är Hatte-skärmen det bästa alternativet.

Förbandets krav mot de verkstäder som reparerar skärmarna måste förbättras. Verkstäderna bör skicka med ett åtgärdsprotokoll för varje skärm. I detta protokoll bör det tydligt framgå, hur felsökning av skärmen genomförts samt vilka åtgärder som gjorts för att reparera den.

Justeringar på korten

Justeringar skall göras så fort man har bytt någon hårdvara i radarsystemet, ett exempel på sådan hårdvara kan vara magnetron. Justeringarna måste göras, eftersom alla delar i systemet måste kalibreras mot varandra. Systemet kan även utan att någon hårdvara bytts bli ojusterat.

Åtgärdsförslag

Endast utbildad personal bör genomföra dessa justeringar. Att utbilda personal på att göra justeringarna tar lång tid, därför bör inte ansvar för justeringarna läggas på operatörerna. Tillsyn av radarenhetens justeringar samt kalibreringar bör göras med jämna mellanrum. Därför borde en kontroll av detta göras, på till exempel årsöversynen.

Processorenhet och bäringskort

Att dessa enheter går sönder beror antingen på fukt eller att de överhettas. Fukten beror oftast på att avluftningsaggregatet inte startats eller bortfall av elektricitet till båten då den ligger still. Fukten gör att kretskort och anslutningar ärjar och i värsta fall kortsluts. Att enheterna överhettas beror ofta på att fläktarna och de filter som täcker luftintagen är igensatta. Detta gör att luftflödet minskar och därmed ökar värmen i enheten. När värmen stiger, brinner komponenter på kortet upp.

Åtgärdsförslag

För att komma åt problemet med fukt, måste operatörerna tillse att avfuktningssystemet är i drift innan de lämnar båten. Operatörerna utbildas redan på detta, men eventuellt kan mer vikt läggas på detta i utbildningen. En annan orsak kan vara att operatörerna är stressade när de lämnar båten. För att minska stressen bör chefer planera för underhåll efter användning av båten. Cheferna bör planera så att inte arbetstiden slutar då båtarna förtöjer vid kaj, utan att det fortfarande finns tid för operatörerna att gå igenom båten, innan de lämnar den för dagen.

För att minska värmeproblemen i kretskorten, skulle en ny rutin angående byte av filterduk och dammsugning av fläktarna vara ett bra alternativ. Det skulle gå bra att göra detta under den vanliga underhållsrutinen vid 200 drifttidstimmar.

Drivpaket radar

Slitaget på drivpaket är normalt, eftersom remmen och dreven slits vid drift. Slitaget leder till att remmen kuggar över vilket gör att radarenheten inte känner igen sig. Då måste radarantennen köra ett tomt varv för att skapa en ny bild av omgivningen. Detta presenteras som AZI-error på radarskärmen. Normalt kommer bilden tillbaka efter några sekunders bortfall. Eftersom det inte leder till någon större begränsning för operatören, tros det finnas ett stort mörkertal på denna brist och båtar med denna brist fortsätter ofta att vara i bruk.

Åtgärdsförslag

Båten kan fortsätta användas en kortare tid. Dock bör operatörerna så fort båten inte används rapportera in denna brist, så att den kan åtgärdas. Tekniker byter den fort och ingreppet är inte kostsamt.

6.8 GPS

Systeminformation (FMV, 2009)

Gemensamt för alla system 1-2D

DGPS-mottagaren ingår i navigeringsinstallationer. För positionering av båten används en GPS-mottagare med inbyggd differentiell långvågsmottagare (DGPS), för mottagning av Sjöfartsverkets utsända korrektioner. Genom att utnyttja differentiella korrektioner fås en statisk positionsnoggrannhet om cirka en meter. Vid hög fart och snäva svängar är noggrannheten bättre än sju meter, oavsett väder och var någonstans båten befinner sig i världen. Förutom position ger DGPS-mottagaren information om tiden samt vid vissa förhållanden även fart och kurs.

Mottagaren följer kontinuerligt signalerna från satelliterna och kalkylerar antennens position utifrån en triangulering från tre eller fler GPS-satelliter (vid färre än fyra satelliter fås enbart tvådimensionell position). Denna position innehåller dock smärre fel på grund av olika felkällor. En del av dessa fel kan reduceras eller helt elimineras, genom att den inbyggda differentiella mottagaren kontinuerligt rättar upp positionen med hjälp av differentiella korrektioner. Sjöfartsverket beräknar fram dessa faktorer utifrån självständiga mycket noggranna mätningar som sedan sänds ut som en avgiftsfri tjänst för sjöfarten.

Vid framfart fås även en noggrann DGPS-mätning av båtens fart och kurs över grund. Denna information används i navigationssystemet som ett komplement till den kurs och fart som logg- och kompasssystemen ger. Kurs- och fartinformationen är dock helt förkastlig vid stillaliggande eller låg fart.

Antennen är av typen H-fältsantenn och medger mottagning av GPS-signaler och differentiella korrektioner inom samma hölje. Ingen extra kraftmatning behövs.

Delserie 1-2B

DGPS-mottagaren är placerad på skottet mot förpiken intill radarracket och antennen är placerad på bakre delen av takets babord sida. DGPS-mottagaren är av tillverkad av Tribe¹¹.

Delserie 2C-2D

Här är DGPS-mottagaren placerad inuti fördelningsenheten och antennen är placerad på taket på babords sida. DGPS-mottagaren är av tillverkad av Tribe¹².

¹¹ Ursprungsbeteckning TRIMB:DSM-PRO

¹² Ursprungsbeteckning TRIMB:29837-00

Tabell 8: Rapporterade fel och brister, GPS.

| Rapporterade fel och brister | Antal |
|---|--------------|
| Behov av Omprogrammering/uppdatering av drivrutiner | 32 |
| Defekt kablage | 1 |
| Behov av offset inställning | 1 |
| Defekt batteri | 1 |

Omprogrammering och uppdatering drivrutiner

DGPS-enheten fungerade mycket bra fram till för ungefär 10 år sedan. Därefter har den börjat tappa data och inställningar både under gång och när den inte används. Batteribyten och byte av matningskabel har haft liten eller ingen effekt. Problemet att GPS-enheten nollställs när den blir spänningslös kvarstår. Felorsaken är okänd och tillverkaren har ingen lösning på problemet.

TA tror att problemet uppkommer på grund av någon extern ändring i satelliter eller koder: alltså inte på något fel i själva GPS-enheten. Anledningen till detta därför att problemet kom så abrupt och att när felet uppkommer uppfattar personalen på TA att det uppkommer på flera båtar mer eller mindre samtidigt. Problemet är liksom vid fallet med bortfall av navigationsdatorn, att en kontrollmetod vid navigeringen inte fungerar. Detta kan beroende på situation äventyra säkerheten.

Åtgärdsförslag

För att åtgärda problemet måste GPS-enheten omprogrammeras. Alternativt så måste man genomföra en uppdatering av GPS-enhetens drivrutiner. Omprogrammeringen eller uppdateringen är komplicerad och om detta genomförs felaktigt kan allvarligare fel uppstå. Därför anser personalen på TA att detta endast skall genomföras av dem. Eftersom FMV ställer höga krav på den GPS som skall användas ombord, är inte ett tillfälligt byte till en mindre avancerad men fungerande GPS aktuellt. Det kan dock noteras att GPS-enheten på delserie 2D upplevs vara bättre än de övriga serierna.

7. Problemidentifiering DIUS

Samtal med TA

TA anser att det största problemet är att beskrivningen av felet ofta är svår att förstå. Rapporterna fylls i slarvigt och ofullständigt. Teknikern behöver ofta åka till båten för att kontrollera om de kan hitta något fel. Tiden som båten skall vara tillgänglig för reparation är i många fall inte angiven eller i vissa fall felaktig. Under kontaktperson finns sällan telefonnummer angivet. Kontaktpersonen är ofta inte insatt i ärendet utan har bara skrivit underhållsrapporten i DIUS.

Återkoppling från operatörerna saknas, det vill säga har teknikern åtgärdat bristen som rapporterats eller om den kvarstår. Återkopplingen för ärenden som skickas vidare mot varv är även den bristfällig, ärendena släcks inte när båtarna varit på varv och det är därför svårt att se vad varvet har gjort med båten.

Åtgärdsförslag

Kontaktpersonen bör vara personen som identifierat bristen från början. Det blir då lättare att ta kontakt med personen för ett eventuellt förtydligande av felbeskrivningen. Tillgänglig tid och plats för reparationer måste fyllas i och vid eventuella ändringar måste TA underrättas.

Förklaringen av bristen måste vara tydlig och rapporten måste skrivas på ett sådant sätt att det inte finns utrymme för misstolkningar. Om personen som skriver rapporten inte vet vad problemet är eller kan de tekniska termerna, skall rapporten skrivas i klartext. Med klartext menas, att på ett enkelt sätt beskriva; vad som har gjorts, vad som har hänt, vilka symptom som uppmärksammats och vart ombord på båten det var.

Uppföljningen måste förbättras, om en rapport skickas vidare mot basbataljonen och högkvarteret måste ärendena släckas då de är klara.

Samtal med operatörer

Att DIUS uppfattas som ett problem på förbandet beror delvis på att systemet från början är framtaget för flottan och därför inte avsett för ett stort antal mindre enheter, utan snarare för större enheter med fast personal som själva kan administrera DIUS. Ombord på flottans fartyg finns en ansvarig maskintjänstchef som är ansvarig för all teknisk rapportering, gällande det egna fartyget i DIUS. Förbandets operatörer har ofta andra uppgifter vid sidan av den tekniska tjänsten vilket resulterar i mindre tid för administreringen.

Ett problem är att det tar lång tid att skriva en tydlig felbeskrivning. Operatörerna utgår från att om teknikerna inte förstår vad som menas tar de kontakt med den ansvariga personen, för ett förtydligande. Operatörerna som intervjuats fyller i namn och telefonnummer till den ansvariga för rapporten. Att kontaktpersonen ofta inte är densamma som upptäckt bristen, beror på att endast ett begränsat antal personer har åtkomst till DIUS. Därför är det viktigt att operatören som upptäcker bristen beskriver den mycket tydligt. På detta

sätt kan personen som fyller i rapporten, sälla bort felrapporter som kan åtgärdas på respektive enhet. De kompanier som medverkat i intervjun har tekniska chefer. Dessa finns dock inte på alla kompanier, vilket kan orsaka en viss försummelse av den tekniska tjänsten. Då ingen har ansvar för att den tekniska tjänsten kan den bortprioriteras vilket leder till att rapporteringen blir sämre.

Kommunikationen mellan TA och operatörerna måste förbättras då den idag inte fungerar på ett önskvärt sätt. Operatörerna vet sällan om någon tekniker har påbörjat reparationen eller om reparationen är genomförd. Tiden då båten är tillgänglig skall fyllas i, det är dock inte alltid teknikerna hinner åtgärda bristen under denna tid.

Det borde finnas ett annat sätt för att prioritera särskilda rapporter. Dagens hög/låg prioritet fungerar mycket dåligt. Rapporteras bristen som högprioriterad är detta ingen garanti för att bristen åtgärdas snabbare. För att få högre prioritet på rapporten måste operatören själv ringa till TA för att markera den höga prioriteringen. Alternativet är att förtydliga vilken prioritet olika fall skall ha.

DIUS har begränsad möjlighet för uppföljning. Uppföljningen fungerar bra om den skall göras på enskild enhet, men på större antal enheter är möjligheten begränsad. Det tar lång tid att föra in alla de åtgärder som görs på stridsbåtarna i systemet. Då det är svårt att ha någon bra uppföljning i DIUS anses tidsåtgången för detta vara orimlig. Om DIUS var mer anpassat för återkoppling, anser operatörerna att fler åtgärder skulle fyllas i för att hjälpa till att hålla databasen ajour. Mörkertalet skulle minska avsevärt om rapporteringen i systemet vore enklare.

För att göra systemet mer användbart borde uppkoppling mot LIFT (försvarsmaktens materielsystem) vara möjligt. Systemet skulle då bli lättare att använda på olika nivåer i förbandet. Uppföljningen skulle underlättas, då cheferna direkt kan kontrollera tillgängligheten på enheterna.

Åtgärdsförslag

Om kompanierna tar ett större ansvar för den tekniska tjänsten, kommer många av de små bristerna att åtgärdas på kompaninivå och antalet felkskrivna rapporter kommer att minska. Den tekniska chefen måste få den tiden han behöver för att hinna administrera DIUS.

Utbildningen av personal, bör göras med både tekniker och operatörer. I denna utbildning kan operatörerna få klarhet i hur de ska fylla i rapporterna. Detta skulle minska kommunikationssvårigheterna mellan TA och operatörerna avsevärt.

Systemet är gammalt och behöver antingen en ordentlig uppgradering eller bytas ut. Prov och försök genomförs just nu på ett nytt system: RSF. RFS har de egenskaper och funktioner som efterfrågats men är i skrivande stund endast avsett att användas vid övning och insats men inte i grundorganisationen på förbandet. Huruvida DIUS kan ersättas av Lift¹³ eller Prio¹⁴ är i nuläget okänt.

13 Lift är ett avancerat logistiksystem som används av FMV och FM för att sköta anskaffning, transport, redovisning och underhåll av alla förnödenheter inom försvarsmakten

8. Resultatsammanfattning

8.1 Allmänt

Utbildning

Många av de brister som framkommit i undersökningen beror till viss del på bristande utbildningen. Det går naturligtvis inte att utbilda all personal till perfektion men utan en bra utbildning är det omöjligt att komma åt problemen. Utbildningen av operatörerna ombord på stridsbåt 90 genomförs på stridsbåtskompaniet och underhållskompaniet. Utbildningen är välbeprövad och besättningarna blir proffs på sina arbetsuppgifter. Det har trots detta framkommit att det finns detaljer i utbildningen som kan ändras och således bidra till ett ännu bättre fungerande system.

Under samtalen med personal från regementet har det framkommit att framförallt maskinutbildningen är för teoretisk. Utbildningen maskinbefäl klass VIII följer en civil kursplan och är därför inte särskilt anpassad för stridsbåt 90. Den största bristen anses vara mängden praktik med betoning på normal drift. Naturligtvis måste personalen ha förståelse för hur motorer, pumpar och andra tekniska system fungerar teoretiskt. Då tjänsten till största del består av normal drift med tillhörande underhåll, såväl förebyggande som avhjälpande, borde en större del av utbildningen fokuseras på det.

Att vara ombord under normala driftförhållanden med en mer erfaren handledare tillgänglig är vitalt för att operatörerna ska få bättre självförtroende och förståelse för systemen. Personalen bör lära sig hantera materieln och systemen i maskinrummet istället för i en lektionssal. Det krävs erfarenhet och självförtroende för den egna kompetensen för att våga avhjälpa fel och ta initiativ i situationer som kräver detta.

Rekommendationen blir att i den mån det är möjligt omprioritera utbildningen för att få mer tid ombord med system igång och för att på plats skaffa sig kunskap och erfarenhet. De praktiska prov som redan finns bör utökas och involvera fler moment.

Underhåll och materielvårdsföreskrifterna

Rutiner och bestämmelser angående underhållsrutiner finns mycket välbeskrivet i båthandboken. Det har dock framkommit att dessa bestämmelser och rutiner ibland inte efterlevs vilket leder till en onödig ökning av fel och brister på båtarna. Anledningen till att föreskrifterna inte efterlevs beror i huvudsak på följande orsaker.

Materielvårdsföreskrifternas tidsintervall för materielkontroller och andra åtgärder gör att personalen uppfattar dem som slentrian och därför inte utför kontrollerna på ett rätt och riktigt sätt. Det är dock av yttersta vikt för både driftsäkerheten och den allmänna säkerheten ombord att dessa kontroller genomförs med angivna tidsintervaller.

Detsamma gäller vid vård av båten. Syftet med vården är inte att båten skall vara skinande ren utan att man skall gå igenom delsystemen och rengöra dem

14 Prio är ett nytt datasystem under införande som skall fungera som en integrerat resurs- och ekonomiledningssystem.

för att under tiden kunna upptäcka eventuella fel och brister. Som situationen på förbandet är idag händer det att det med ett visst mått av pennalistisk anda läggs mer tid och fokus på att få kölarna glänsande än att kontrollera till exempel tryckrör och hydraulslangar.

För att komma till rätta med problemet vad gäller underhållsrutiner och materielvårdsföreskrifterna behövs en viss attitydförändring. Föreskrifterna och kompetensen att utföra dem finns redan. Det krävs att tidigt under utbildningen poängtera vikten av att dessa föreskrifter efterlevs och att erfaren personal i större grad är närvarande när kontroller och vård genomförs ombord. Framförallt i början av tjänsten ombord innan operatörerna hunnit få tillräcklig erfarenhet av systemen. Detta för att direkt kunna svara på frågor men även för att på plats kunna vägleda och ge tips.

Materielvårdsföreskrifterna måste följas för att garantera tillgängligheten och minska belastningen på underhållsinstanserna. Med tillfredställande materielkontroller kan många fel avhjälpas innan dessa blir akuta och därmed minimera risker för såväl operatörerna som miljö och verksamhet. Skillnaden mellan en "låt gå" attityd och ett seriöst förhållningsätt till rutinmässigt förebyggande underhåll kan många gånger vara skillnaden mellan akuta reparationsåtgärder med stora driftstopp och mindre icke tillgänglighetspåverkande ingrepp.

Som nämnts tidigare så finns bestämmelser angående underhållsrutiner beskrivet i båthandboken. Dessa rutiner ändras när nyinstallation sker eller problem uppdagas och blir kända för FMV. I övrigt är det tillverkarens rekommendationer som styr rutinerna. Att tillverkaren har sagt att deras komponenter skall klara ett visst antal timmar behöver inte nödvändigtvis betyda att detta antal timmar är optimerade för stridsbåten. Om information från reparationer och översyner dokumenteras på ett bra sätt kan dessa data användas för att utveckla en underhållsstrategi.

Med en väl utvecklad underhållsstrategi kan livscykelkostnaden (LCC) minskas. Att minska LCC för stridsbåten sänker den totala underhållskostnaden då antalet stridsbåtar är stort.

För att lyckas med detta måste dock rapporteringssystemet antingen bytas eller uppdateras. Så som DIUS används idag ges inte möjligheten till den uppföljning som behövs. För att ge svar på frågor så som hur komponenter slits och hur ofta de behöver bytas måste dokumenten från årsöversyner förbättras. I dokumenten måste mätresultat och åtgärder anges, det räcker inte att varvet fyller i "ok" som åtgärd.

Rekommendationen blir att utse en person/personer ansvarig för att sköta uppföljningen på systemen, att byta underhållssystem och ställa högre krav på dokumentationen från varven efter årsöversyner.

Bristfälliga system

Många av de brister som uppdragats kan avhjälpas genom att underhållsrutinerna sköts samt att utbildningen omarbetas som tidigare nämnts. Dock finns några system som visat sig ha brister. Dessa system kommer att tas upp under denna rubrik.

Det bör undersökas huruvida laddaren kan omplaceras till en bättre plats, förslagsvis transportutrymmet. Alternativt kan laddaren bytas mot en laddare med högre IP-klass.

Hårddiskarna som används idag är vanliga 2,5" hårddiskar. Ett alternativ till detta skulle vara flashhårddiskar som bygger på minnen istället för en vanlig roterande disk. Dessa är mer anpassade för miljön ombord på båten.

GPS-enheterna på de äldre båtarna är sedan länge ett känt problem . Enligt våra källor är anledningen till att de inte bytts ut att kravspecifikationen på en ersättnings GPS är för hög för att hitta någon ersättare. Här borde FMV överväga huruvida kravspecifikation är befogad.

Skopcyllindrar som skickas för renovering kommer beroende på till vilket företag de skickas tillbaka antingen som en förstärkt variant eller som de var tidigare men med nya packboxar. Här borde förbundet tillse att en order blir fastställd så att alla cylindrar som skickas in blir förstärkta. Detta skulle leda till att de svagare cylindrarna slutligen fasas ut.

Skärmar som slutar fungera ersätts oftast med de nya Hatte skärmarna. Dessa skärmar har hittills visat god funktion och det finns därför inte någon anledning att välja någon annan lösning.

8.2 Problemsammanfattning och rekommendationer DIUS

Kommunikation

Vid samtalen med personalen på förbundet framkom det tydligt att problemen var olika beroende på om de ses från operatörens eller teknikerns synvinkel. Att detta är ett problem beror högst troligt på att kommunikationen mellan de olika instanserna inte fungerar. Operatörerna vet inte vilken information som är viktig för teknikerna.

För att operatörerna skall veta vad och hur de skall fylla i sina rapporter måste de få tydligare direktiv. Om de får det i en förnyad utbildning eller om de får det i en ny förklarande order eller annat utskick är en fråga om tid. Finns tiden är troligtvis utbildning det bästa alternativet då detta inte lämnar något utrymme för feltolkning. Om det anses kostsamt och tidskrävande kan ett tydligt dokument vara lösningen. Här är det dock av största vikt att det inte lämnas plats för egentolkning.

Uppföljning

Uppföljningen på vad som rapporteras i systemet är liten. Det finns olika orsaker: svårigheter att använda databasen och tidsbrist är två exempel. För att komma åt brister i förbandets olika system måste uppföljningen göras oftare. En uppföljning borde göras varje år för att få kontinuitet som ger möjligheten att utveckla systemen. Dock är en uppföljning mycket tidskrävande om inte databasen är lättare att använda.

Mörkertal

De mörkertal som framkommit beror troligtvis i att operatörerna har begränsat med tid. Då det inte sker någon form av uppföljning av vad som rapporteras i DIUS finns risken att det anses som onödigt arbete att rapportera alla genomförda arbeten.

För att komma åt mörkertalen bör det i databasen ges möjlighet för enklare uppföljning. Om operatörerna vet att den information de rapporterar används kommer större vikt läggas vid det arbetet. Utöver uppföljningen är det även en fråga om tid. Operatörerna måste få den tid som behövs för den tekniska tjänsten.

Rekommendationer

DIUS är gammalt och inte anpassat för förbandets behov. Programmet behöver antingen en uppgradering eller så måste en alternativ programvara tas fram. Tester med det nya programmet RSF har hitintills visat sig mycket lovande.

Om och i så fall när ett nytt program införs måste tydliga direktiv finnas för operatörerna som skall använda det. Direktiven ska hjälpa operatören att rapportera så att teknikern förstår vad som behöver göras.

Fram till dess att ett nytt program införts bör en utbildning genomföras där operatörerna och teknikerna får en tydlig bild av hur rapporterna skall fyllas i. Om möjligheten till utbildning inte finns bör utskick med nya tydliga direktiv till berörda personer vara nästa tänkbara lösning.

9. Avslutande diskussion

Syfte

Syftet med rapporten var att urskilja de brister i rutiner eller utbildning i förbandets stridsbåtssystem som bidrar till minskad tillgänglighet för stridsbåtssystemet.

Resultat

Som tidigare nämnts under resultatsammanfattningen så var de största bristerna: underhållssystemet DIUS, utbildningen av operatörerna samt slentriant underhållsarbete. Vi fann något förvånande att materielen och systemen ombord hade färre rapporterade fel och brister än förväntat. Vi hade förväntat oss fler och tydligare tendenser till felande system än vad vi hittade. Majoriteten av de större bristerna: hydraulkopor, laddare, GPS, skärmar och hårddiskar var redan identifierade. Ersättande enheter var under inskaffning eller fanns i alla fall identifierade som brister.

Under kapitlet resultatsammanfattning har resultatet sammanfattats och rekommendationer till förbättringar presenteras på ett överskådligt sätt. Under kapitlet delsystemanalys presenteras den data som samlats in under vår undersökning.

Rekommendationer för kommande studier

Vi kan rekommendera att genomföra en liknande analys på förbandets övriga system såsom lätt trossbåt, ledningsbåt 2000, gruppboat, svävare 2000 och bevakningsbåt typ 80 (Försvarmakten, 2003). Vi kan även rekommendera en uppföljning av den här undersökningen för att se eventuella förändringar.

En undersökning angående underhållsrutiner där man utvecklar en underhållsstrategi på förbandets olika system kan också rekommenderas. Detta arbete har endast behandlat fel och brister med avseende på tillgänglighet men vi kan rekommendera en studie i hur detta kan påverka kostnader för underhållet av stridsbåtssystemet.

10. Litteraturförteckning

- Alvarez, H. (2006). *Energiteknik*. Lund: Studentlitteratur.
- Försvarets materielverk. (2009). *Båthandbok stridsbåt 90 H*. Stockholm: FMV.
- Första Amfibieregementet. (2009). *Fartygsmanual stridsbåt 90 H*. Stockholm: Amf1.
- Försvarsmakten. (2003). *Örlogsboken*. Värnamo: Försvarsmakten.
- Försvarsmakten. (2007). *Lärobok i sjömanskap*. Stockholm: Försvarsmakten.
- Försvarsmakten. (2007). *Regler för militär sjöfart - Fartygssäkerhet*. Stockholm: Försvarsmakten.
- Försvarsmakten. (2007). *Regler för militär sjöfart - Grunder, sjösäkerhetssystem, personal, drift och marin yttre miljö*. Stockholm: Försvarsmakten.
- Jacobsen, D. I. (2007). *Förståelse, beskrivning och förklaring* (1:2 ed.). Malmö, Sverige: Studentlitteratur.
- Jansson, T., & Ljung, L. (2004). *Projektledningsmetodik*. Polen: Studentlitteratur.
- Jarrick, A., & Josephson, O. (2008). *Från tanke till text* (2:14 ed.). Malmö, Sverige: Studentlitteratur.
- Marcusson, L., & Ahlin, A. (2002). *Projektledaren i praktiken* (2:a upplagan ed.). Lund, Sverige: Studentlitteratur.
- Markusson Winkvist, H., & Rönnqvist, C. (2002). *Projektarbete* (1:a upplagan ed.). Stockholm, Sverige: Liber AB.
- Nilsson, A. (2005). *Stridsbåstekniker i Amfibiesystemet*. Sjöfartshögskolan. Kalmar: Högskolan i Kalmar.
- Språkrådet. (2008). *Svenska skrivregler*. Nacka: Liber AB.
- Sundin, N. (den 19 Januari 2010). *Docksta varvet*. Hämtat från www.dockstavarvet.se:
http://www.dockstavarvet.se/Products/Combat_patrol_boats/CB_90_H.aspx den 19 Januari 2010
- Terminologacentrum. (2004). *Skrivregler*. Solna, Sverige: Terminologacentrum TNC.
- Thurén, T. (2007). *Vetenskapsteori för nybörjare*. Malmö, Sverige: Liber AB.
- Walla, E. (2004). *Så skriver du bättre tekniska rapporter*. Lund, Sverige: Studentlitteratur.
- von Hofsten, G., & Waernberg, J. (2003). *Örlogsfartyg*. Luleå, Sverige: Svenskt Militärhistoriskt Bibliotek.

Bilaga 1. Huvuddata Stridsbåt 90 H

6.1 Delserie 1-2C

Dimensioner

| | |
|----------------------|---------|
| Längd över allt: | 15,90 m |
| Bredd maximal: | 3,80 m |
| Djupgående till KVL: | 0,80 m |

Displacement

| | |
|-------------|---------------|
| Lätt båt: | 13,2 ton |
| Rustad båt: | 15,3 ton |
| Lastad båt: | 18,3-20,5 ton |

| | |
|----------|----------|
| Maxfart: | >30 knop |
|----------|----------|

Framdrivningsmaskineri

| | |
|--------------------|---|
| Motorer: | 2 st Scania DSI 1452 M23V delserie1-2B (460kW) 2 st Scania DSI 1467 M44S delserie 2C (460kW) |
| Vattenjetaggregat: | 2 st FF Jet 450 delserie 1-2B 2 st FF Jet 410 delserie 2C |

6.2 Delserie 2D

Dimensioner

| | |
|----------------------|---------|
| Längd över allt: | 16,10 m |
| Bredd maximal: | 3,80 m |
| Djupgående till KVL: | 0,80 m |

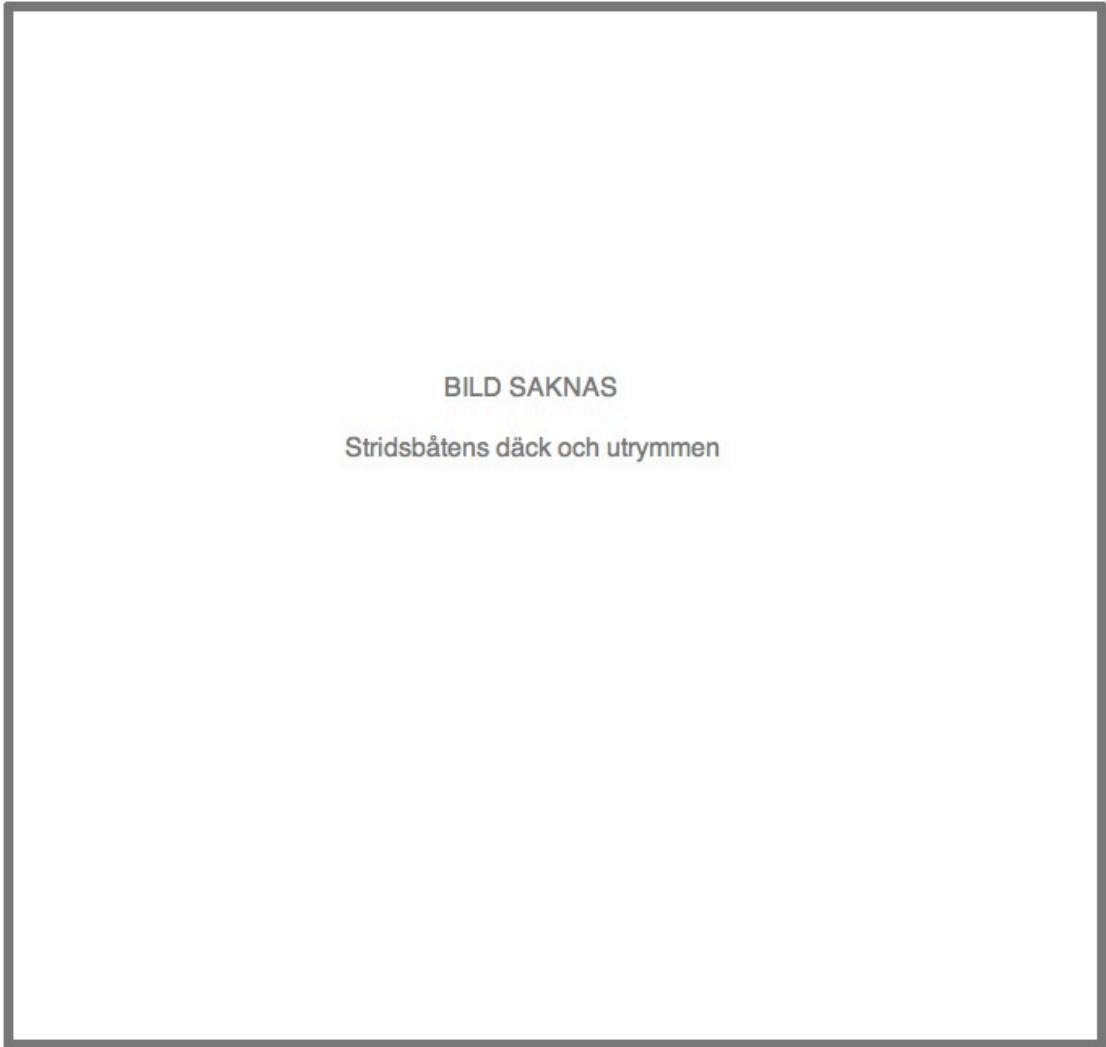
Displacement

| | |
|-------------|---------------|
| Lätt båt: | 17,0 ton |
| Rustad båt: | 20,0 ton |
| Lastad båt: | 20,0-23,0 ton |

| | |
|----------|----------|
| Maxfart: | >30 knop |
|----------|----------|

Framdrivningsmaskineri

| | |
|--------------------|-----------------------------------|
| Motorer: | 2 st Scania DSI 1468 M41S (496kW) |
| Vattenjetaggregat: | 2 st FF Jet 410 |



Figur 3. Stridsbåtens däck och utrymmen (FMV 2009).

Bilaga 2. Uppsatsplan



Kalmar Maritime Academy

Sjöingenjörsprogrammet

2009-09-23

UPPSATSPLAN

ANALYS AV UPPKOMNA BRISTER I AMFIBIEKÅRENS STRIDSBÅTSSYSTEM

BILD SAKNAS
STRIDSBÅT 90

Författare: Micael Abrahamsson
Johnas Tybring

Handledare: Pelle Beijer

Examensarbete, 15 HP
Högskolan i Kalmar
Sjöingenjörsprogrammet

Handledare: Pelle Beijer
Sjöfartshögskolan
Läsåret 2009/2010

1. Ämne

1.1 Bakgrund

Under slutet av 80-talet insåg försvarsmakten behovet av att byta ut de gamla landstigningsfartygen av 200-typ mot ett modernare alternativ. FMV fick tillsammans med dockstavarvet uppdraget att utveckla ett nytt fartyg med specifikationer fastställda av FM. I september 1989 utfördes de första provturerna med Stridsbåt 801 och resultatet av testerna var mycket lyckade. Stridsbåten hade överträffat samtliga specifikationer och serieproduktionen startade redan i september 1990. Leveranserna avslutades 2003 med 147 stridsbåtar levererade.

I amfibiesystemet används stridsbåten till ett stort antal olika uppgifter, trupp samt materieltransport, landstigning, ytstrid, minutläggning etc. Stridsbåten har en besättning av ett underbefäl och tre soldater eller värnpliktiga. Stridsbåtarna har genom åren modifierats i omgångar och den senaste versionen stridsbåt 90 HS är anpassad för internationell tjänst.

På amfibieregementet är utbildningen och underhållet uppdelat som följande: Underhållskompaniet ansvarar för utbildning av stridsbåtsmekaniker samt för det avhjälpande underhållet under övning. Stridsbåtskompaniet ansvarar för utbildning av båtförare och båtchefer. Tekniska enheten svarar för mindre modifieringar, avhjälpande underhåll samt allmän teknisk assistans.

Under vår anställning vid underhållskompaniet har vi uppmärksammat att stridsbåtarna ofta har trasiga system eller inte kan gå på grund av brister i underhållet. Då systemet i grunden inte är speciellt avancerat anser vi att båtarna borde ha högre tillgänglighet. Vi vill därför med utgångspunkt i samtliga underhållsbegäran till Marinens underhållssystem DIUS angående stridsbåtarna, sammanställa en bild av hur felen är fördelade. Vilka delsystem som oftast är trasiga och vad som är den mest troliga anledningen till felet.

1.2 Inkluderade begrepp och teorier

Här presenteras väsentliga uttryck och begrepp som förekommer i uppsatsen och vad som med dessa avses.

- *Teknisk karaktär* – Med tekniska karaktär avser vi system eller komponenter som till naturen är tekniska. Exempel kan vara: hydraul- och elsystem, motorer, lager och pumpar etc. Exempel på icketekniska system och komponenter kan vara: sjökort, tampar, fendrar och lastnät etc.
- *DIUS* – DIUS är ett maringemensamt avvikelserapporteringssystem.
- *Brister* – Med brister menar vi de fel och problem som på ett negativt sätt påverkar systemet med avseende på tillgänglighet. Exempel kan vara: Ett skadat vattenjetaggregat.
- *UHB* – Underhållsbegäran är den rapport som vid en avvikelse eller brist via DIUS skickas till berörd avdelning eller enhet.

- *Förband* – Med förbandet menas Första Amfibieregementet, Berga.

1.3 Frågeställning

- a) Vilka är de brister av teknisk karaktär som bidrar mest till minskad tillgänglighet?
 - i) Vad är orsaken till att dessa brister uppkommer?
- b) Vilka rimliga åtgärder kan göras för att motverka dessa?

1.4 Syfte

Syftet med rapporten är att urskilja de brister i rutiner eller utbildning, i amfibieregementets stridsbåtssystem, som bidrar till minskad tillgänglighet och ökade underhållsutgifter.

1.5 Mål

Målet med rapporten är att regementet utifrån de brister som framkommit i rapporten. Skall kunna ändra sina underhålls rutiner eller göra förändringar i utbildningen av värnpliktiga och soldater för att på så vis:

- Minska underhållsutgifter
- Öka tillgängligheten på stridsbåtssystemet

1.6 Avgränsningar

Vid Amfibieregementet finns fler fartygssystem än stridsbåtssystemet, såsom svävare, trossbåtar, ledningsbåtar, g-båtar m.m. Då omfattningen av arbetet är begränsat till 20HP kommer endast stridsbåtssystemet behandlas.

Endast brister av teknisk karaktär som påverkar tillgängligheten för enheterna kommer behandlas. De fel som rapporterats men som inte direkt bidrar till att enheten inte kan brukas kommer därför inte behandlas i analysen.

Det kommer vara nödvändigt att begränsa tidsfönstret för inrapporterade brister till 12 månader. Detta för att med hänsyn till uppsatsens omfattning begränsa mängden data som skall analyseras.

1.7 Avslutskriterier

Vid analysens slut skall de UHB:ar som under det senaste året rapporterats vara analyserade. De mest förekommande bristerna och dess rimligaste orsaker skall vara presenterade. Åtgärder för att motverka att bristerna uppkommer i framtiden skall presenteras och delges berörda enheter på Amfibieregementet.

1.8 Avvikelser

Om mängden UHBar som inkommit det senaste året inte är tillfredställande eller är för omfattande skall möjlighet att öka alternativt minska det tidigare nämnda tidsfönstret finnas.

Om sammanställningen av data erhållen från UHB:arna på grund av otillräcklig information eller kunskap inte kan analyseras. Måste hjälp från sakkunniga inom området erhållas för understöd med analysen av insamlad data. Om vi efter detta fortfarande inte lyckas analysera insamlad data måste sammanställningen utgöra slutprodukten som i så fall kan ligga till grund för fortsatta studier i ämnet.

Om rapporten visar brister med en sådan omfattning att de om de blir publicerade kan vara för skada för förbundet eller stridsbåtssystemet kan rapportens omfattning vara tvungen att begränsas. Detta problem måste på ett tidigt stadié belysas tillsammans med kontaktperson på förbundet. Risken har diskuterats med handledare.

2. Metod

2.1 Möjliga metoder

De metoder som varit tänkbara för att samla in data till undersökningen har varit följande:

- *Enkätstudie* – Där en enkät med utvalda frågor skickas till systembrukare i form av soldater och före detta värnpliktiga. Dessa får svara på utvalda frågor om systemet och vad de själva upplevt som väsentliga brister i systemet.
- *Intervjustudie* – En intervjustudie med utvalda personer med stor kunskap och med en lång bakgrund i systemet ger en detaljerad och nyanserad bild av systemet.
- *Dataanalys* – Marinen använder sig av ett rapporteringssystem som sparar informationen där det finns mycket data i ämnet att hämta.

2.2 Val av metod

- *Dataanalys* – Ger en faktisk bild av situationen. Helt utan personliga vinklingar eller förutfattade meningar.
- *Enkätstudie* – Denna metod ger troligtvis data av åsiktskaraktär snarare än verklig fakta. Framförallt då en soldat eller värnpliktig endast tjänstgör på båten en kort period och inte lär känna systemet och dess brister till fullo. För att identifiera brister i utbildningen av brukarna kan detta dock vara en mycket bra metod. Då de med stor sannolikhet själva identifierat kunskapsluckor.
- *Intervjustudie* – Data insamlad från intervjuer ger en mer nyanserad bild än den som skulle erhållas med en enkätstudie. Risken finns dock att även denna metod gestaltar åsikter och inte bara fakta. En intervjustudie kan vara det bättre valet när det handlar om att presentera åtgärder för att motverka bristerna i ett tidigare skede.

För att lyckas med rapporten ger dataanalys bästa förutsättningarna för en inledande studie av ämnet. Vi kommer inhämta information som kommer ge oss data på de brister som är mest underhållskrävande.

I en andra fas kommer en intervjustudie med personer som arbetat med systemet under en längre tid att genomföras. Framförallt för personer med en gedigen erfarenhet skall delges informationen från den inledande studien och få ge sina åsikter angående de brister som framkommit.

3. Organisation

3.1 Ansvarsbeskrivning

Johnas ansvarar för:

- Kontakt med personer på förbandet som kan tillhandahålla data från DIUS
- Utformning av intervjuerna
- Kontakter på förbandet samt boka de möten som kommer behövas

Micael ansvarar för:

- Sammanställning av insamlad data från DIUS
- Uppföljning och revidering av tidsplanen
- Sammanställning av slutrapport

3.2 Resurser

Då vi är två personer på detta projekt kommer vi fördela arbetet enligt ovan. För att senare kunna följa upp vårt arbete kommer vi använda oss av en arbetsdagbok där vi skriver upp vad vi jobbat med och under hur lång tid.

Personer som behövs i arbetet förutom de två personer som skriver uppsatsen kan hittas under nedanstående rubriker.

3.3 Ämnesgranskare

Ämnet kan inte på något sätt anses vara specifikt för Amfibiekåren. Tvärtom är underhåll, rutiner och utbildning lika vanligt förekommande inom civila sjöfarten. Därför bör en ämnesgranskare från Sjöfartshögskolan tilldelas.

3.4 Resurspersoner

Personer som vi kommer att arbeta mot inom Amfibiekåren är de som nämns nedan. Dessa personer sitter på kompetensen samt har tillgång till det underhållsprogram som vi behöver ha tillgång till.

| | | |
|-------------|-------------|------------------------------------|
| TA: | M. Wennberg | C. Tekniska avdelningen |
| | U. Friberg | Systemkännare Stridsbåt |
| | A. Nilsson | Systemansvarig Amfibiesystem |
| Rep.pluton: | T. Fors | C. Rep.pluton |
| | P. Fransson | Systemkännare Stridsbåt |
| Strbkomp: | XXX XXX | Kompani tekniker (Senare skede) |
| | XXX XXX | Utbildningsansvarig (Senare skede) |
| FMV: | XXX XXX | Projektansvarig |
| HIK: | Lars Fors | Ämnesgranskare |

3.5 Kostnad

Kostnaden för projektet uppskattas enligt följande:

Resor

Antal resor till förbandet blir troligtvis två stycken. Då vi vid första tillfället samlar de data som skall användas till vår sammanställning och analys. Den andra resan är den då vi ska samtala med tidigare nämnda personer. Vi kalkylerar för ytterligare en resa. Då vi kanske inte hinner med att intervjua alla vid en tidpunkt eller att någon inte kan vid det tillfället. Så om vi räknar på tre resor bör vi klara oss. Kostnaderna för dessa kommer försvarsmakten att stå för.

Kost och Logi

Måltider finns att köpa vid förbandet då det serveras frukost, lunch och middag. Här kommer det uppstå en kostnad för oss. Om vi utspisar samtliga måltider i militärresturangen kommer det kosta 150: -/dag. Denna kostnad kommer vi själva att bekosta.

Logi finns att tillgå vid förbandet. Då det är fullt värnplikts inryck samtidigt kommer utbudet till viss del vara begränsat. Det finns i vilket fall övernattningsrum för officerare som vi kommer kunna nyttja.

Diversekostnader

Kostnader för skrivmaterial så som pärmar, stora mängder utskrifter mm. Beräknas till ganska ringa. Flest antal utskrifter kommer det att vara då insamling av data genomförs. Detta kommer att ske på förbandet och kan därför räknas till förbandets utgifter. Pärmar och övrig skriv materiel har vi sedan tidigare och vi kommer därför bortse från denna utgift.

3.6 Övriga resurser

För tillfället går det inte att förutspå några övriga utgifter. Om det uppkommer några övriga utgifter beräknas dessa som ringa och kommer därför att kunna lösas vid det uppkomna tillfället.

4. Genomförande

4.1 Tidsplan

| Vecka | Rubrik | Anmärkning |
|-------|-----------------------------|---|
| 37 | Planeringsfas | Författande PM |
| 38 | | Inlämning PM / Författande Uppsatsplan |
| 39 | | Författande Uppsatsplan / Inlämning |
| 40 | Inhämtningsfas | Förberedelser / Beslutspunkt 1 |
| 41 | | |
| 42 | | |
| 43 | | Besök Berga |
| 44 | | Beslutspunkt 2 |
| 45 | Sammanställning / Analys | |
| 46 | | |
| 47 | | Förberedelser för kompletterande intervju |
| 48 | | Besök Berga |
| 49 | | |
| 50 | | |
| 51 | | |
| 1 | | Eventuellt extrabesök Berga |
| 2 | | |
| 3 | | Slutrapport |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | Färdig för korrekturläsning | |
| 8 | Reservtid | |
| 9 | Inlämning | Inlämning råkopia |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | Opponering | |

4.2 Projektstart och planering

Starten för arbetet var 1/9. Sista inlämningsdatum för arbetets PM var den 15/9.

Planeringsfasen startade i och med det att uppsatsen PM var inlämnat. Sista inlämningsdatum för denna uppsatsplan har vi själva satt till 25/9-2009. Då vi anser det vara en rimlig tidsram för planering av arbetet.

4.3 Genomförandefas

Inhämtning av information kommer starta då planeringen av arbetet är klar. Vi kommer direkt att skapa kontakt med de personer som vi kommer att behöva under insamlingsfasen. Därefter kommer ett tillfälligt avbrott på grund av tentamensperiod. För att veckan efter åka till förbandet och genomföra inhämtningen av den informationen vi kommer att behöva.

Därefter kommer sammanställning av vår inhämtade information att påbörjas. Efter sammanställningen skall informationen analyseras och kategoriseras. Detta är den fas som kommer ta längst tid.

När vår analys är klar kommer vi att på nytt genomföra ett besök på förbundet. Denna gång kommer vi genomföra intervjuer med de personer som nämnts tidigare. Vi har i god tid dessförinnan tagit kontakt med dessa personer och bokat möte med dem.

Med ny information från våra intervjuer kommer vi att ånyo påbörja sammanställning av informationen. Därefter genomförs en analys av denna information.

Utifrån den information som erhållits vid förbandsbesök och analyser kommer vi slutligen påbörja arbetet med våra slutsatser.

4.4 Slutrapport

Datum för att färdigställa råkopia av uppsatsen är den 1/3-2010. Slutrapporten skall vara inlämnad till examinator senast 20/3-2010. Därefter väntar endast opponering som har sin start 29/3-2010.

4.5 Beslutspunkter

Första beslutspunkten kommer att vara då vi skall starta insamlingen av rådata. Vid denna punkt kan projektet falla på brist av information på grund av den information som finns är hemligstämplad. Detta måste göras direkt för att överhuvudtaget kunna fortsätta.

Andra beslutspunkten kommer då vi samlat in information vid vårt första besök på förbundet. Här kommer vi att säkerställa att den information vi har är tillräcklig och/eller användbar. Om vi stöter på problem kommer vi här att ta kontakt med vår handledare för eventuell guidning i analysarbetet.

4.6 Uppföljning

Då vi samtalat med vår handledare kom förslaget upp att man via internet sidan Moodle skall rapportera in hur vi vid detta tillfälle ligger till. Detta kan anses vara ett genomtänkt alternativ.

För att underlätta uppföljningen av vårt arbete kommer vi använda oss av en loggbok där vi skriver upp vad vi jobbat med och under hur lång tid.

5. Kommunikation

Medlemmar

Då vi är två personer som arbetar med detta arbete simultant kommer vi hela tiden behöva uppdatera varandra på vad vi kommit fram till. För att kunna genomföra detta på ett bra sätt har vi satt upp en gemensam e-post konto där vi kommer att lägga upp de senaste uppdateringarna av vårt arbete.

Handledare

Kommunikation med handledaren kommer att ske med det tidigare nämnda gemensamma e-post kontot. På detta sätt kommer båda direkt kunna ta del av den information som handledaren skickar ut. Adressen till e-post konto är: Stridsbat90@hotmail.com

Bilaga 3. Underhållsbegäran

Ärendenummer: Organisation Status: Ärende:

Skapat av: Avslutat: Läsare:

Från

Förband:

Materielsystem:

Individ:

Mottaget via Radio

Tillg från:

Tillg till:

Tillg plats:

Kontaktperson:

Installationsbeskrivning

Rubrik/Materieltyp:

Installation:

Tjgren/Detailj:

FBet:

Skepp

Behovsanmälan

Inträffat datum:

Begäran/Felyttring:

Vidtagna åtgärder:

Rapport

Gångtid

BB

Mitt

SB

HM

HjM

Bilagor

Bilagor:

Genomfört av

Beslut:

UhB till Repgrupp:

Genomfört av

Beräknas klar:

Komplettera:

Åtgärd klar:

Reparationstid:

Åtgärdsbeskrivning: