

**PRENUMERERA
GRATIS!**

TEKNISK INFORMATION FÖR FÖRSVARSMATERIELTJÄNSTEN

**TIFF träffar:
Brigadgeneral
Jonas Lotsne
Chef Armémateriel**

**Flygplan 100 flyger
på loggboken**

**Integrerat
logistikstöd, ILS**

UTKOMMER

med fyra nummer per år. Utges av Försvarets materielverk på uppdrag av Försvarmakten. Distribueras till försvarets instanser, teknisk personal och berörda industrier med flera.

ANSVARIG UTGIVARE

Johan Igert, Försvarmakten

REDAKTION

Kontaktuppgifter finns längst bak i tidskriften, se sidan 43.

REDAKTÖR

Kristina Mårtensson

E-post: kristina.martensson@fmv.se

Tel: 08-782 59 33

WEBBREDAKTÖR

Johan Sjöberg

Tel: 010-216 98 73

E-post: johan.b.sjoberg@saabgroup.com

MANUSKRIPT

Mejlas till tiff.info@fmv.se

SKRIVHJÄLP

Vår ambition är att fylla TIFF med intressanta och läsvärda reportage från vår verksamhet.

För att lyckas behöver vi din hjälp! Dela gärna med dig av dina erfarenheter och upplevelser från din roll inom verksamheten.

Önskar du hjälp med skrivandet så kontakta redaktören. E-post: tiff.info@fmv.se

PRENUMERATION

Ny kostnadsfri prenumeration, adressändring eller prenumerationens upphörande meddelas snarast på hemsidan via <http://tiff.mil.se/> eller till

Per Stålhammar, Saab AB, Nobymalmsvägen 1, 586 63 Linköping. Telefon 010-216 85 50

E-post: per.stalhammar@saabgroup.com

MANUSSTOPP

2023-01-23 för nummer 1/2023.

För insänt ej beställt material ansvaras inte.

COPYRIGHT

Återgivande av textinnehållet medges.

Källan önskas då tydligt angiven.

GDPR

När det gäller hantering av personuppgifter enligt GDPR se hemsidan, <http://tiff.mil.se/>

NÄSTA NUMMER

Nr 1/2023 beräknas utkomma i mars 2023.

GRAFISK FORM OCH TRYCK

Grafisk form: Exakta Creative, Malmö 2022.

Tryck och bokbinderi: Exakta Print AB, Malmö 2022.

Omslag

Framsida: Brigadgeneral Jonas Lotsne, tidigare i Försvarmakten, nu i FMV. Foto: Martin Neander

Baksida: Tältritningar – alternativa metoder för materielunderhåll, del 2. Foto: Mats Osterling



ISSN 0347-0601

03 Ledaren

04 Möjligheter och utmaningar inom armémateriel

FMV och Försvarmakten måste tillsammans med företagen inom försvarsindustrin hitta nya lösningar för att anskaffa krigsmateriel. Det sa Brigadgeneral Jonas Lotsne när TIFF träffade honom i oktober.

06 Ny loggbok

FPL 100 opererar veckovis enbart på informationen i loggboken.

08 Tältritningar

Alternativa metoder för materielunderhåll, del 2.

10 Systemsäkerhet

Lansering av den nya systemsäkerhetshandboken.

14 Gissa bilden

Höstbildens lösning samt en ny bild att fundera på.

15 TC Norma

Höstbildens lösning samt en ny bild att fundera på.

18 Kundstöd gör skillnad

För Försvarmakten är ett effektivt produktstöd viktigt när det gäller Gripen-motorerna. TIFF följde med GKN Aerospace till F 7 i Sätenäs för att se hur det fungerar.

22 Integrerat Logistikstöd, ILS

Den första i en serie artiklar i området Integrerat Logistikstöd, ILS.

22 TIFF möter en läsare

TIFF samtalar med Thomas Engevall.

38 Fido

I denna historiska artikel får vi veta mer om det första AI-vapnet som sattes in i strid.

42 Nöten

Höstnötens lösning och en ny nöt att knäcka.

43 Kontaktpersoner

**Teknisk tjänst i fokus
– för framtiden**

Bäste TIFF-läsare!

ÖB har nu lämnat sitt råd om hur Försvarsmakten bör utvecklas till politiken. Rådet innehåller en tydlig inriktning på att uppnå balans mellan verkan och uthållighet. Här har vår funktion en viktig roll att fylla, med utvecklingen mot en *Trovärdig* och *Tillgänglig* Teknisk Tjänst.

För att få en bild av vad ÖB råd innehåller så kan jag rekommendera ett inslag från Folk och Försvar på Youtube där Försvarsmaktens planeringschef Bo Berg och Stf C LEDS INRI Johan Pekkari beskriver innehållet. Kollegorna beskriver på ett bra sätt de utmaningar vi står inför, bland annat avseende att hantera tillväxa samtidigt som vi ska bibehålla den operativa förmågan över tid. Detta är något som kommer att bli en utmaning även för oss när vi ska hålla tillgänglighet på materiel i bruk, istandsätta materiel i förråd och samtidigt ta emot ny materiel och utbilda oss på kommande teknik och system. Detta kräver god planering och balans i utvecklingen. Det är nära till växtvärk eftersom vi kommer från en situation med produktionsrationalitet på låga nivåer och därmed begränsad kapacitet och uthållighet.

Eftersom vi nu närmar oss årsskiftet så tycker jag att det kan vara passande med att relatera det vi nu gör med en återblick över året. I min ledare i #4/2021 nämnde jag att vårt fokus ska ligga på *tillgänglig materiel* och i förlängningen *tillgängliga förband* och att detta för oss innebär behov av att utveckla våra *arbetsmetoder*, *öka tillgängligheten på reservdelar* och *utbytesenheter* och att säkerställa *kapacitet* i form av egna och externa produktionsresurser.

Detta är en inriktning som gäller alltså och vi har gjort framsteg under året. När det gäller arbetsmetoder så har vi bland annat genom justeringar i regelverket skapat förutsättningar för en mer flexibel vidmakthållandeproduktion på fordonssidan. Nästa steg är nu att sjösätta ett nytt arbets sätt, vilket jag kommer att ha anledning att återkomma till. När det kommer till reservdelar så har vi säkerställt ökad ekonomi och det pågår nu parallellt arbete hos såväl FM-LOG försörjning som hos respektive MOAC för att förbättra tillgängligheten på reservdelar. Ett arbete som redan har gett effekt. När det kommer till att säkerställa produktionskapacitet så kan det vara värt att nämna satsningen på markverkstädernas infrastruktur. Det finns nu avsatt ekonomi och för att vi inte ska tappa tempo så har det inrättats ett separat forum för att driva frågan.

När det gäller den fortsatta losskastning så införs det nu en helt ny planeringsmodell som ändrar arbetssätt och ledning i grunden, med en ökad delegering och uppföljning utifrån målsättningar. Så länge Försvarsgrenar (FG) och Stridskraf-ter (SK) kan leverera på målsättningarna så kommer FG/SK att kunna göra omplaneringar utan att behöva rapportera avvikelser eller efterfråga nya mandat. För vidmakthållproduktionen ställer detta stora krav på samarbetet mellan Materielområdesansvariga chefer (MOAC) och FG/SK. FG/SK uppgift är att skapa operativ förmåga och då krävs resurser i form av personal, materiel och metod. MOAC huvudsakliga ansvar är att säkerställa den materiell tillgänglighet, och om FG/SK förutsättningar ändras så måste den materiella tillgängligheten anpassas.

Ett delegerat ansvar till FG/SK leder till krav på att även MOAC har rätt mandat. I vår strävan att ge MOAC rätt förutsättningar så tar vi nu fram ett MOAC-direktiv med målsättningen att ge MOAC så mycket ansvar och mandat som möjligt samtidigt som vi säkerställer samordning

mellan FG/SK, MOAC, FMV och i förlängningen industrin. En viktig framgångsfaktor i det nya arbetssättet är en tät dialog mellan olika aktörer. För att skapa förutsättningar för samverkan så ställs det därför krav på samarbeten i ett antal olika ansvars- och myndighetsöverskridande team. Direktiv och styrningar är förstås inte allt. Det som krävs är ett skifte i förhållningssätt, med en kultur där vi litat på varandra och medarbetare och chefer på alla nivåer är beredda att ta medvetna risker, där vi är beredda att hjälpas åt och där vi tar ansvar utanför eget ansvarsområde när så krävs.

Det nummer du håller i din hand bjuder i vanlig ordning på en god bredd. I *TIFF träffar* gör du bekantskap med brigadgeneral Jonas Lotsne, som är chef för verksamhetsområde Armémateriel på FMV. Jonas lyfter behovet av att vi tillsammans, oberoende om vi verkar för Försvarsmakten, FMV eller i industrin, behöver finna nya vägar för att anskaffa materiel. Inte minst för att korta ner tiden från behov till att vi får materielen i bruk. Det är för mig mycket positivt att Jonas lyfter det goda samarbetet med Arméchefen i dennes roll som MOAC. Jonas lyfter också frågan om att vi måste hitta balans i tillväxten utifrån befintliga förutsättningar.

I del två av artikelserien om alternativa metoder för materielunderhåll kan ni denna gång läsa om hur Mats Osterling med kollegor på ett kreativt sätt löste en utmaning med brist på en vital del till Tält 12.

I Konrad Lindblads artikel kan ni ta del av hur det nya IT-stödsystemet Teamcenter kommer att kunna bidra till ökad kvalitet i produktdatahanteringen genom hela livscykeln. Konrad nämner också möjligheten att på sikt ha gemensam informationshantering mellan FMV och Försvarsmakten. Allt detta måste förstås vägas mot tillgänglighet ur ett infvärderingsperspektiv.

Ett bra exempel på samarbete med industrin framgår av artikeln om hur GKN Aerospace på ett mycket konkret sätt bidrar till tillgängligheten på våra Gripenplan.

I detta nummer startar vi också upp en ny artikelserie som kommer att behandla frågan om Integrerat logistikstöd (ILS). Ett område som ligger mig varmt om hjärtat. Som uppstart på serien kan ni njuta av Jonas Stenströms orientering i ämnet. Jonas, som är chefsingenjör ILS på FMV, beskriver ILS som "*en systematisk metod för att designa tekniska system med hög tillgänglighet och en väl fungerande underhållslösning*." Att genom ILS-verksamhet identifiera underhållsbehov och skapa förutsättningar för att designa en väl fungerande drift- och underhållslösning är verkligen något som ligger i tiden, och dessutom ett område där vi har ett mycket stort behov av återtagning.

Den läsare TIFF träffar denna gång är Thomas Engevall. Thomas har betytt mycket för materielltjänsten under sina drygt 40 år i yrket och han har både bred och djup erfarenhet. Thomas bjuder på ett antal råd som jag tycker att ni ska ta till er. Mycket tänkvärda!

Med detta vill jag önska alla en något tidig God Jul och ännu tidigare Gott Nytt År!

Johan Igert
PROD RPE LOG
Ansvarig utgivare



Foto: Jimmy Adamsson,
Försvarsmakten

Stimulerande att jobba med armén i dagsläget

Brigadgeneral Jonas Lotsne är Chef Armémateriel. Han har gått från Försvarsmakten till FMV och han anser att det känns stimulerande att få arbeta med arméfrågor i en tid med såväl möjligheter som utmaningar.

Text och foto: Martin Neander

Inom Försvarsmakten har Jonas Lotsne varit regementschef och har tjänstgjort i ett antal olika positioner på Högkvarteret, bland annat inom underrättelse- och stabsfunktioner. Han har haft utlandsuppdrag i Kosovo och i Mali och hans tidiga bakgrund i Försvarsmakten inkluderar Kavalleriet och Artilleriet. Jonas Lotsne har även en utbildning i ekonomi från Handelshögskolan.

– Jag har alltid varit intresserad av logistik och materiel frågor och i min nya roll som Chef Armémateriel tror jag att mina kunskaper om arméfrågor kan vara till stora nytta, säger Jonas. Det känns även väldigt stimulerande och viktig i den svåra tid vi nu befinner oss i att få jobba med armén också inom en annan myndighet än Försvarsmakten. Det är alltid intressant att jobba utifrån olika perspektiv.

Gällande dagens situation, med ett allt oroligare omvärldsläge, så påpekar Jonas Lotsne att både FMV och Försvarsmakten sedan framför allt försvarsbeslutet 2015 har strävat efter att anpassa organisationerna för att kunna ha de rätta kompetenserna för att anskaffa och vidmakthålla materielen.

Nya lösningar

– FMV och Försvarsmakten måste tillsammans med företagen inom försvarsindustrin hitta nya lösningar för att anskaffa krigsmateriel. Vi behöver korta ner tiden när det gäller beställningsförfaranden, beslutsteg och kravspecifikationer samt effektivisera dialogen med försvarsindustrin, förklarar Jonas. Det går att likna vid ett samspelt fotbollslag, man måste få ihop de olika ingående

delarna i laget för att bli framgångsrik och kunna göra mål.

Ett tydligt exempel på ett sådant samarbete är att Jonas Lotsne och Försvarsmaktens Arméchef har ofta förekommande möten för att avhandla de här aktuella frågorna.

– Även i våra respektive organisationer görs det dagliga avstämningar. Det är en stor skillnad mot tidigare då man mer höll sig på varsin kant och inte hade lika mycket och regelbunden kommunikation, berättar Jonas. För Arméchefen och mig är det viktigt att framför allt definiera vilka mål vi har och hur vi ska uppnå dem – både på kort och längre sikt – så att våra bägge organisationer kan jobba utifrån våra målsättningar.

Jonas Lotsne exemplifierar vikten av ett klart och konsekvent ledarskap:

– När det kommer till materiel, till exempel ett pansarvärnssystem, finns det en mängd olika synsätt och frågeställningar som ska hanteras. Vilka förmågor ska Försvarsmakten ha och vilka krav skall FMV ställa för att Försvarsmakten ska få dessa förmågor? Det finns ett mycket stort antal uppfattningar om det och det visar på komplexiteten som finns inom Försvarsmakten och FMV och som vi måste hantera. Då gäller det att vi har en tydlighet i vårt ledarskap.

Takt i bygget

– Vi måste även kunna förhålla oss till frågan om i vilken takt vi ska bygga Försvarsmakten utifrån de givna förutsättningar, inte minst de ekonomiska, som vi har fått från statsmakten, fortsätter han. Det skö-

ter sig inte självt utan det kräver ett kraftfullt ledarskapsarbete från både Försvarsmakten och FMV.

Förhållandena när det gäller materielsamarbete med andra nationer har också ändrats mycket under det senaste decenniet. Jonas Lotsne framhåller i samband med det bland annat betydelsen av samarbetet med Finlands försvarsmakt.

– Under flera år har även vårt samarbete med NATO ökat genom vårt partnerskap och ett medlemskap skulle innebära en ganska stor nyorientering i vårt sätt att arbeta. Som partnerskapsland är det ändå uppenbart att Sverige har en bra grund att stå på.

Viktigt med internationellt samarbete

– Våra insatser tillsammans med andra nationer inom materielområdet är ett jätteviktigt arbete som åligger både Arméchefen och mig, säger Jonas. I oktober var vi på en stor mässa i USA och träffade bland annat våra nordiska motsvarigheter, personal på ambassaden, och olika företrädare från USA. Arméchefen och jag hade en gemensam delegation med deltagare både från Arméstaben och FMV för att kunna visa en enad front. Förutom förändrade arbetssätt inom Försvarsmakten och FMV måste vi också jobba tillsammans med andra staters aktörer och det är ett relativt nytt förhållnings-sätt för oss inom båda myndigheterna.

Jonas Lotsne berättar att det finns en dedikerad arbetsgrupp på FMV som jobbar specifikt med NATO-frågan och vad det innebär för myn-



” Det går att likna vid ett samspelt fotbollslag, man måste få ihop de olika ingående delarna i laget för att bli framgångsrik och kunna göra mål”

Säger Jonas Lotsne

Materiel måste finnas på plats i hyllorna för att militär beredskap inte går att bygga med långa ledtider, menar Jonas Lotsne.

digheten. Jonas Lotsne deltar också i arbetet i NATO Army Armaments Group inom NATO-partnerskapet och han var bland annat på möte i Bryssel i somras för att fortsätta det arbetet.

När det gäller finansieringen av materielen var det regeringsbeslutet som kom den 16 mars i år mycket välkommet. Det gäller ett substantiellt tillskott för tilläggsbeställningar till arméområdet. Det handlar till stor del om att anskaffa materiel för att fylla luckor och tillskjuta medel för att fullt ut finansiera olika projekt.

Anskaffning av reservdelar

En annan nödvändig förändring som nu sker, och som Jonas Lotsne

framhåller, är att man samtidigt som materielen anskaffas också anskaffar reservdelarna till materielen. Det är något som inte har gjorts i önskad omfattning tidigare.

– Nu anskaffar vi reservdelar för framtiden. Förut har vi haft mycket av ett just-in-time tänkande och det fungerar inte i en krigsorganisation. Vi måste faktiskt ha materiel på plats i våra hyllor så att säga. Det går inte att snabbt bygga militär beredskap med långa ledtider, menar Jonas. Däremot har vi nu en tydlig plan och väldigt högt tryck i vår produktion. Dessutom har vi tidigare lagt olika saker inom bland annat ammunitionsområdet och jag kan även nämna snö-

skotrar, lastbilar och pansarvärnsförmåga som är andra bitar som har tidigare lagts.

Pragmatisk syn på vidmakthållandet

När det gäller vidmakthållandeansvaret tycker Jonas Lotsne att det präglas av ett pragmatiskt förhållningssätt och den dagliga dialog han har med Arméchefen är ett exempel på det.

– Vi försöker hela tiden hjälpas åt och hitta vägar framåt inom arméområdet inom båda myndigheterna. Jag och Arméchefen uppmanar därför ständigt till samarbete mellan båda våra myndigheter som den bästa vägen framåt, avslutar Jonas Lotsne. ■

Flygplan 100 flyger på loggboken

Sedan i början av september 2022 kan FPL 100 operera veckovis enbart på informationen i loggboken. Tack vare införandet av det nya tekniska journalsystemet kan nu Specialflygskvadron basera på valfri plats – utan att först behöva ordna åtkomst till uppföljningssystemet Fenix.

Text: Major Åsa Ericson, Teknisk Chef FPL100.



ASC 890 i landningsfas. Foto: André Caldenius

Ökad robusthet. Denna förändring är ett stort steg mot robust flygverksamhet med ett minskat beroende av infrastruktur och uppkopplade datorsystem. Den nya loggboken kommer med all sannolikhet att öka tillgängligheten på radarspanings- och flygtransportförmågan i Försvarmakten.

I början av september sjösattes äntligen resultatet av ”projekt ny loggbok” – ett arbete som påbörjades redan 2018. Sedan uppstarten har många arbetsmöten med deltagande expertis från Specialflygskvadron (F 7) och TVA (Flygstaben) genomförts tillsammans med Saab Aeronautics, som har varit drivande och sammanhållande.

År 2021 var den fysiska loggboken färdigställd och då genomfördes även de första utbildningarna för besättningar och personal inom Flygsystemsektion 100. Det året gjordes även ett första försök att sjösätta projektet. Försöket fick dock ställas in då olösta frågor

kvarstod mellan den centrale tekniske chefen och flygchefen på Flygstaben. Inblandad personal från CAMO- och FLYG-sidan var helt enkelt inte överens om formuleringar kring ansvaret för luftvärdighet. Under år 2022 har frågetecknen rätats ut, formuleringar ändrats och förutom ytterligare en utbildningsomgång, har även ett live-applex genomförts. Detta för att flygtekniker och piloter skulle få chansen att öva ifyllnad av de nya blanketterna innan besättningen åker ut på skarpa flyguppdrag.

Regelverkskrav

Grundanledning till projektet var inte enbart en militär strävan om autonomi i fält och ökad operativ förmåga för Försvarmaktens alla flygsystem. Regelverkskrav och åtgärdande av tillsynsavvikelser från den militära flyginspektionen FlygI, var också en starkt drivande orsak. Avvikelser som behövde åtgärdas var bland annat ”underhållsintyg

uppfyller ej kraven i RML”, ”rapport som visar underhållsläget och gällande underhållsintyg saknas i loggboken”, ”utförd klargöring noteras ej på loggblad” och ”avlämningsedel sparas ej i 36 månader”.

För att släcka tillsynsavvikelserna har Technical Report (TR) utvecklats till att även kunna vara ett underhållsintyg när flygtekniker utför och signerar utförd underhåll. På TR är det nu även tydligt hur MEL och kvarstående anmärkningar beslutats och omhändertagits. Loggbladet är utökat så att det även innehåller uppgifter som tidigare fanns på den, nu borttagna, gula avlämningssedeln. Sådana uppgifter är till exempel fylld olje- och bränslemängd, antal passagerare och laddat krypto.

På fotot ser vi hur chefpilot Pär blir briefad av flygtekniker Peter om de utförda poserna i ”daily inspection” det vill säga hur flygplanet klargjorts inför flygningen. När och om befälhavaren är tillfreds med den klargöringsansvariges ifyllnad av



Foto: Asa Ericson

Signering av loggblad inför flygning.



Foto: Specialflygskvadron

TCM100 med den nya loggboken.

loggbladet – tar han emot flygplanet, signerar loggbladet och genomför flyguppdraget under sitt ansvar.

Flygdriftsperiod upp till 30 dagar

För att kunna operera under en så kallad flygdriftsperiod – utan tillgång till driftuppföljningssystem – har ett loggbokskort arbetats fram i Fenix. Förutom data om flygplanet, kvarstående anmärkningar och operativa restriktioner redovisas på loggbokskortet kommande underhåll baserat på flygtid, kalendertid och cykler (landningar). Genom att loggbokskortet placeras i loggboken finns alltid aktuell information om planerat underhåll med i flygplanet.

Vid åtkomst till driftuppföljningssystemet, vilket ofta sker tillbaka på hemmabasen Malmen, knappas alla flygningar och rapporter in från den gångna driftsperioden. Inför nästa period, som alltså kan sträcka sig från en till 30 dagar, skrivs ett nytt aktuellt loggbokskort ut ur Fenix och bifogas loggboken. De TR som behöver skrivas under en flygdriftsperiod när flygplanet är i väg på uppdrag loggas på den nya blanketten Technical Report Log (TRL).

Med anledning av att loggboken numera innehåller mer information än tidigare har formatet utökats från

A5 till A4 och nya flikar har tillkommit som till exempel ”Dent and Buckle Chart”, ”Mass and balance” och ”Engine Trend”.

Feedback

Efter en månad i det nya tekniska journalsystemet så lyder feedbacken från besättningarna att den nya loggboken är mer komplicerad än den tidigare. ”Det är mycket att hålla reda på och fylla i” säger flygtekniker André. ”När vi lärt oss de nya rutinerna kommer nog flödena och hanteringen av loggboken att kännas lättare”, fortsätter flygtekniker Johan. Sedan instämmer båda två i att det finns förbättringspotential då det gäller både den fysiska designen av loggboken, de nya ihop-klistrade blanketterna samt karbonfunktionen mellan kopiorna. Då 100-systemet är först ut med detta system är besättningarnas synpunkter och erfarenheter viktiga att beakta i ett tidig skede. På så vis slipper övriga flygsystem också ”uppfinna hjulet”. HKP15 är nästa flygsystem att sätta nytt tekniskt journalsystem.

Producerad flygtid i loggboken

Efter att ha besökt 100-plutonen i hangaren upptäcker jag en konsekvens av den ökade storleken på loggboken från A5 till A4 – det blir

dubbelt så mycket papper (loggbladskopior) i pappersåtervinningen. En annan konsekvens, som kan vara intressant för chefer, är att daglig producerad flygtid numera erhålls från loggboken. Flygtiden i driftuppföljningssystemet Fenix är nu endast uppdaterat i början av flygdriftsperioden.

Slutligen vill jag rikta ett tack till nedanstående enheter, som möjliggjort att det nya tekniska journalsystemet tagits fram och kunnat driftsättas för flygsystem 100.

- Specialflygskvadron
- Flygstaben/TVA: Erik Totland
- Saab Aeronautics: Örjan Lindström, Björn Axelson och B-G Lahti (föredetta TVA/Flygstaben)

Med ny loggbok följer Specialflygskvadronens FPL100 – verksamhet inte bara gällande regelverk (SE-EMAR) – nu har vi även ökad robusthet med möjlighet till förbättrad operativ förmåga. ■

Förkortningar

| | |
|---------|--|
| MEL | Minimum Equipment List |
| CAMO | Continuing Airworthiness Management Organization |
| RML | Regler Militär luftfart |
| SE-EMAR | Svenska versionen av ”European Military Airworthiness Requirements |
| TCM | Teknisk Chef Materielsystem |
| TVA | Teknik och Vidmakthållande Avdelning |

Alternativa metoder för materielunderhåll – del 2

I Försvarsmaktens starka tillväxt, står materielunderhåll inför stora utmaningar. Flera system har många år på nacken, nya system är påverkade av Covid-pandemin som bidragit till komponentbrist runt om i världen. I vår artikelserie om alternativa metoder för materielunderhåll, försöker vi visa på att om vi är lösningsorienterade och att vi arbetar tillsammans, kan vi lösa många av våra utmaningar. Vi måste vara aktiva sökare av ny teknik och att aktivt arbeta för kortare ledtider, men utan att försämra varken den tekniska eller den militära förmågan. I artikeln i detta nummer presenterar jag ett mindre projekt med ett lyckat resultat.

Hur många har inte under åren tillbringat en natt i Försvarsmaktens Tält 12? Många värnpliktiga och soldater har under natten suttit nattvakt enligt ett tidsbestämt schema och tagit hand om eldningen i kaminen. Kaminen står placerad mitt i tältet där 12 personer kan sova som i en cirkel med fötterna nära kaminens värme. Flertalet har nog även vaknat av att nattvakten somnat och att det är kallt i tältet. Straffskalan för det brottet är hemlig och klassificerad, men verkställs i respektive tält. Tält 12 har funnits i många år och finns även på den civila arenan så de flesta känner igen tältet.

Avvikelse:

Slut på stoppring till Tält 12

Som kvalitetshandläggare på markverkstäderna hanterade jag under en tid alla inkommande avvikelser som rapporterats från vår produktion på samtliga verkstäder runt om i landet. En dag kommer det en avvikelse som anger att det inte längre går att få tag i stoppringen som håller

upp tältet vid kaminröret, som låser fast och håller upp tälttallriken mot tältduken. Avvikelsen kommer från en verkstad med sadelmakeri som gör underhåll på bland annat tält. Beskedet man fått är att man kanske kommer att få slänga tält då tältet inte går att använda utan stoppring.

Efterforskning

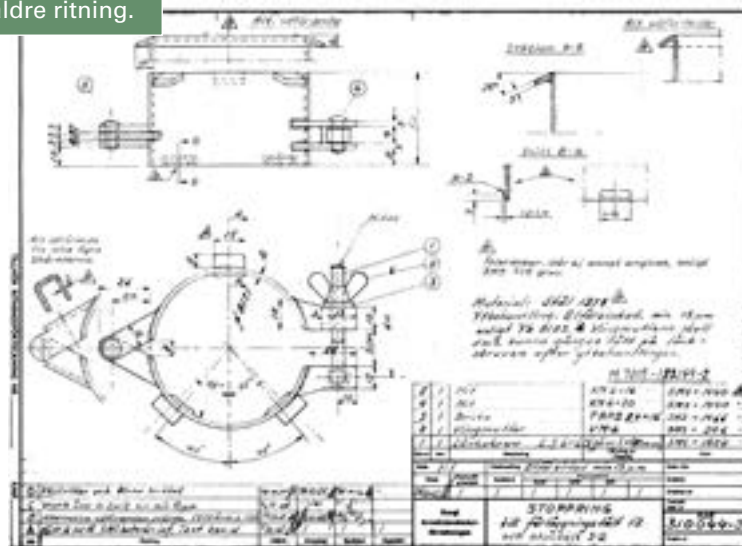
Det fanns vissa problem vart avvikelsen skulle lottas vidare för handläggning då stoppringen ingick som en del av hela tältet. Efter ett stort antal kontaktförsök och samtal, landar jag till sist hos Jonas Nordvall i Östersund, Systemingenjör fältförplägnad, FMV. I samtalet framkommer att tältringar slängts under år av neddragningar och nedläggningar av förband, och nu lider det akut brist på stoppringen runt om i landet. Efterfrågningar har gjorts på nytillverkning enligt

ordinarie ritning, men prislappen har blivit allt för hög. Tältringen har idag många detaljer vilket gör att tillverkning i samma utförande tar tid att utföra.

Jag kastade ur mig ett förslag, att jag ville testa möjligheten att modifiera och förenkla den nuvarande utformningen, men med bibehållen funktion. Om jag skulle klara det och samtidigt klara av det för en kostnad under 1 000 sek/styck inklusive material, skulle det då vara möjligt att få tillverka och fylla på lagret?

Jonas Nordvall: Eftersom stoppringen är en viktig del i tältet för att överhuvudtaget kunna sätta upp det, var förslaget intressant. Att ta fram en ny stoppring med samma funktion och design samt till ett rimligt pris skulle kunna hålla kvar de Tält 12 som saknade ringar. Original-stoppringen är av äldre modell

Del av äldre ritning.



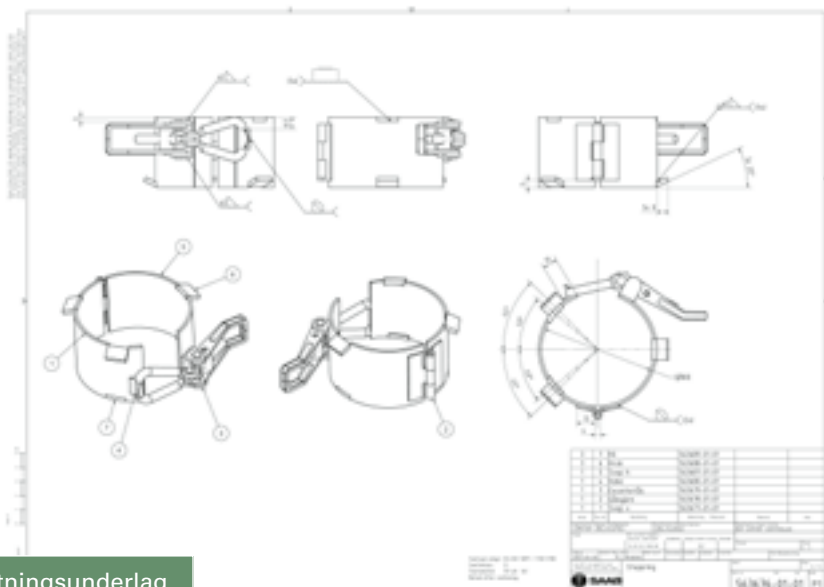
Tält 12.



Foto: FMV



Ny modell av stoppring.



Nytt ritningsunderlag.

och tillverkades för hand med många detaljer när arbetskostnaden var låg.

Prototyp

Efter ett klartecken från FMV vände jag mig raskt till personalen på verkstadsgolvet i Eksjö där jag en gång arbetat som arbetsledare. Jag samlade Henrik Björkman, vår mest kunniga och erfarna svetsare, samt Ola Pettersson som är en lösningsorienterad och påhittig person. Efter bara några timmar har herrarna kommit på en förenklad lösning med att på ett delat rör av rätt dimension, svetsa på ett gångjärn samt montera ett exenterlås. Arbetstiden skulle därmed kapas kraftigt och Eksjös reservdelslager hade redan priser klara på rör och övriga detaljer. Efter en hel del räknande på ställtider och alla ingående arbetsmoment, var vi nästan säkra på att klara uppdraget på utsatt mål på 1 000 Sek/styck. Det fanns några moment som verkade enkla, men att klippa små plåtbitar som sedan ska svetsas på rörets kant, tar en liten stund. Stoppringen måste också låsa sig mot tältröret och samtidigt hålla upp tälttallrik och hela tältet. För att själva kunna testa prototypen kontaktade vi Albin Henriksson på Ing 2, som raskt anlände med önskade tältdelar.

En ny dialog togs med Jonas på FMV som gav oss klartecken att göra en första prototyp för kontroll på FMV i Östersund. Vi hade goda förhoppningar att vi räknat rätt så vi beställde material för en första serie på 50 stycken. En första stoppring togs fram och efter några små justeringar tyckte vi att lösningen kändes både säker och tillförlitlig.

Den första prototypen vi tillverkade, skickades till FMV för kontroll.

Jonas Nordvall, igen: Den första prototypen testades på toppröret för Tältspis M/63. Passformen och låsningen var bra, men vissa mindre synpunkter fanns, gångjärnets utformning på stoppringen behövde ändras. Utformningen av gångjärnet löstes via telefon med verkstaden i Eksjö. Prototypen godkändes och skickades till SAAB där ett nytt ritningsunderlag togs fram.

Serietillverkning av 50 stycken

Efter att vi fick ett klartecken från FMV och ett nytt ritningsunderlag, påbörjades inplaneringen av arbetet. Fördelen med beställningen var att arbetet kunde läggas in som utfyllnad när det uppstod andra väntetider i produktionen.

Under tiden vi tillverkade stoppringen, genomfördes även en omklassning av artikeln, från att ha varit en förnödenhet (klassad Z i PRIO) till att nu bli en reservdel istället (klassad X i PRIO). När vår första

serie av 50 var klara, var en beställningsanmodan skapad och skickad till oss och vi kunde smidigt leverera lådan med stoppringar till Försvarmaktens centrallager (FMCL). När vi summerade våra kostnader hade vi med minsta möjliga marginal klarat utsatt mål. Vår arbetsorder inkluderat material och prototyp stannade på totalt 49 457 Sek, vilket motsvarar ett styckpris på 989 Sek.

Ganska snart började saldot på FM centrallager att minska, vilket visade på att det fanns ett underliggande behov. Därför kom det återigen en förfrågan om en beställning på ytterligare 50 stycken stoppringar, vilket verkstan i Eksjö var glada för.

Om det blir fler beställningar får framtiden utvisa. Just nu utvecklar FMV en ny variant av en helt ny kaminlösning, som kan bli en ersättning när delar saknas till Tält 12. Vidare kan man med säkerhet säga att nya modellen av stoppring hållit ett stort antal Tält 12 vid liv. Så när du ligger där i värmen i Tält 12, spana upp mot tälttallriken och se om du just bevittnar en alternativt framtagen reservdel. ■



Låda med stoppringar.



Text och foto: Mats Osterling,
Kvalitetshandläggare FMTS MvE KM

För säkerhets skull

Vi tar det som självklart att de tekniska system som används inom Försvarmakten är säkra att användas, men som med så många andra självklarheter så ligger det mycket omfattande och strukturerat arbete bakom framtagandet av varje enskild produkt för att säkerställa att inga personer, egendom eller yttre miljö skadas under materielns hela livslängd. Nu väntar lansering och utrullning av den nya systemsäkerhetshandboken. Handboken kommer att finnas som bokpublikation och som nedladdningsbar fil. FMV håller systemsäkerhetskurser som är tillgängliga för Försvarmakten, FMV, industri och konsultbolag. Handboken kommer att utgöra ett naturligt stöd för alla befattningshavare som är delaktiga i materieförsörjningen.

Redan 1993 beslutade dåvarande ÖB att systemsäkerhetsarbete ska gälla för alla Försvarmaktens tekniska system. Försvarmaktens systemsäkerhetsmetodik bygger på MIL-STD-882, vilken gavs ut i sin första version för 60 år sedan. Grundstenen har varit Handbok Systemsäkerhet (H SystSäk), en publikation som först fastställdes 1996, reviderades 2011 och som nu nästan 30 år senare ges ut i en ny utgåva, Handbok Systemsäkerhet 2022 (H SystSäk 2022).

De drivande faktorerna för den nya revisionen har varit:

- tillförsel av möjligheten att kunna tillgodoräkna sig tidigare genomfört systemsäkerhetsarbete genom att använda sig av standarder och erfarenheter av säkra konstruktioner
- tydligare tillämpning av lagstiftning, framförallt EU-rätten
- ny militärstandard (MIL-STD-882E)
- tidigare metodik inom systemsä-

kerhetsarbetet var allt för mycket baserat på numeriska beräkningar som i slutänden inte alltid säkerställde betryggande systemsäkerhet

Projektledare för den nya utgåvan har varit Lars Lange (FMV) som berättar att projektet påbörjades 2018 men förarbetet hade startat tidigare. Projektgruppen har bestått av medarbetare främst från FMV. Styrgruppsordförande har varit Joakim Sellén (C RPE Materiel). Publikationen har fastställts av chefen för produktionsledningens resursproduktion.

Styrgruppen har sammanträtt cirka fyra gånger per år sedan år 2018. Den har fungerat vägledande och inriktande under publikationens framtagande. En hel del avdömnings- och beslut har också fattats utifrån de frågor som uppstått i beredningen. Joakim har lett styrgruppsarbetet utifrån sin roll som processägare för Försvarmaktens

materielproduktion. Styrgruppen har varit sammansatt av chefer och arbetsledare från FMV och materielrelaterade enheter inom Försvarmaktens produktionsledning samt tillsynsorganisationerna SÄKINSP och FLYGI.

Projektgruppen har till sin hjälp haft en referensgrupp med representanter från FMV, Försvarmakten, industri och konsulter för att få en transparens och förankring hos kommande användare av handboken. Kristin Strömberg, Försvarmaktens tekniska direktör, påpekar vikten av detta sätt att arbeta då många andra av Försvarmaktens handböcker är introverta skapelser, det vill säga endast avsedda för Försvarmaktens anställda, till skillnad från denna handbok som ska kunna fungera under hela produktens livscykel och för alla aktörer som är involverade.

Referensgruppen har bildat ett nätverk som även i fortsättningen



Referensgruppen för Handbok Systemsäkerhet 2022.

kommer att arbeta tillsammans för att vidareutveckla systemsäkerhetsmetodiken.

Det huvudsakliga bidraget från referensgruppen har varit:

- förmedling av erfarenheter
- vad som har varit kostnadsdrivande i att följa den tidigare utgåvan av handboken
- vad som har saknats
- vad som har varit ottydligt

Resultatet av allt arbete är Handbok Systemsäkerhet 2022 (H Syst-Säk 2022).



Handbok Systemsäkerhet.

Det känns som en lättnad, säger styrgruppens ordförande Joakim, med tanke på allt arbete som är nedlagt och att det har gått så många år. Äntligen är den nya handboken på plats. Kristin påpekar att samtidigt som det känns skönt att handboken är klar så är det bara startpunkten för att börja anpassa Försvarsmaktens och FMV:s systemsäkerhetsarbete till de nya metoderna i handboken.



I den nya handboken introduceras en ny modell och nytt angreppssätt i form av en Vägvalsmodell (VVM) för att underlätta att den nya handboken på ett enkelt sätt ska kunna användas och anpassas för alltifrån komplexa tekniska system till enklare standardprodukter. Förutom vägvalsmodellen innehåller också handboken förbättringar och förtydliganden för hur man anpassar sitt systemsäkerhetsarbete till aktuellt tekniskt system.

Projektledaren för den nya utgåvan, Lars, betonar att i och med den nya handboken är svenskt systemsäkerhetsarbete bredare och omfattar mer än många internationella standarder. Till exempel kommer den svenska tillämpningen att beskriva hela olycksrisken med alla dess olika skadeutfall att inarbetas i nästa utgåva av MIL-STD-882.

Syftet med handboken är att bidra till att det militära försvarets behov av säker materiel, relaterad forskning, teknikutveckling och tjänster tillgodoses i alla beredskapsnivåer samt är skriven för att täcka alla systemsäkerhetsaspekter genom hela livscykeln, från krav till avveckling. Detta oavsett om det är nya eller modifierade tekniska system och produkter. I slutändan måste användaren kunna känna tilltro till materielen som används.

Lars klargör att handboken är skriven för att kunna stötta arbetet med såväl enkla produkter som komplexa tekniska system. Mycket arbete har lagts ned på att den på ett enkelt och effektivt sätt ska kunna hjälpa Försvarsmakten att ställa krav på betryggande säkerhet för såväl enklare produkter som mer kom-

plexa materielsystem. Det har varit ett fokus att metoderna beskrivna i handboken ska kunna användas på ett anpassningsbart och användbart sätt. Stora komplexa tekniska system, som framtagningen av till exempel nya flygplan och ubåtar, har ofta bättre förutsättningar att genomföra ett bra systemsäkerhetsarbete och handboken ger ett bra stöd även för dessa tekniska system.

Både Kristin och Lars är tydliga med att även om den nya handboken nu kommer att vara gällande så kommer det att vara en gradvis infasning i Försvarsmaktens och FMV:s verksamheter. Det är viktigt att hitta rätt nivå på hur mycket systemsäkerhetsarbete som ska utföras och tillämpas för olika tekniska system. Handboken är inte en processbeskrivning som i sig löser alla systemsäkerhetsproblem, men ska förse användarna med en större verktygslåda att hitta vad som är relevant för sitt tekniska system. Arbetsgruppen har lagt mycket kraft på att exemplifiera olika tillämpningar för att alla aktörer ska känna sig trygga med det utförda systemsäkerhetsarbetet.

Systemsäkerhetsverksamheten syftar till att säkerställa att de olycksrisker som identifieras hålls så låga som möjligt under det tekniska systemets eller produktens hela livslängd. Detta innefattar utveckling, användning (utbildning, övning och insats), underhåll, förrådshållning, transport, ändring (modifiering) och vid avveckling av materielen. Målet med systemsäkerhetsverksamheten är att sträva efter att nå Försvarsmaktens vision för systemsäkerhet.

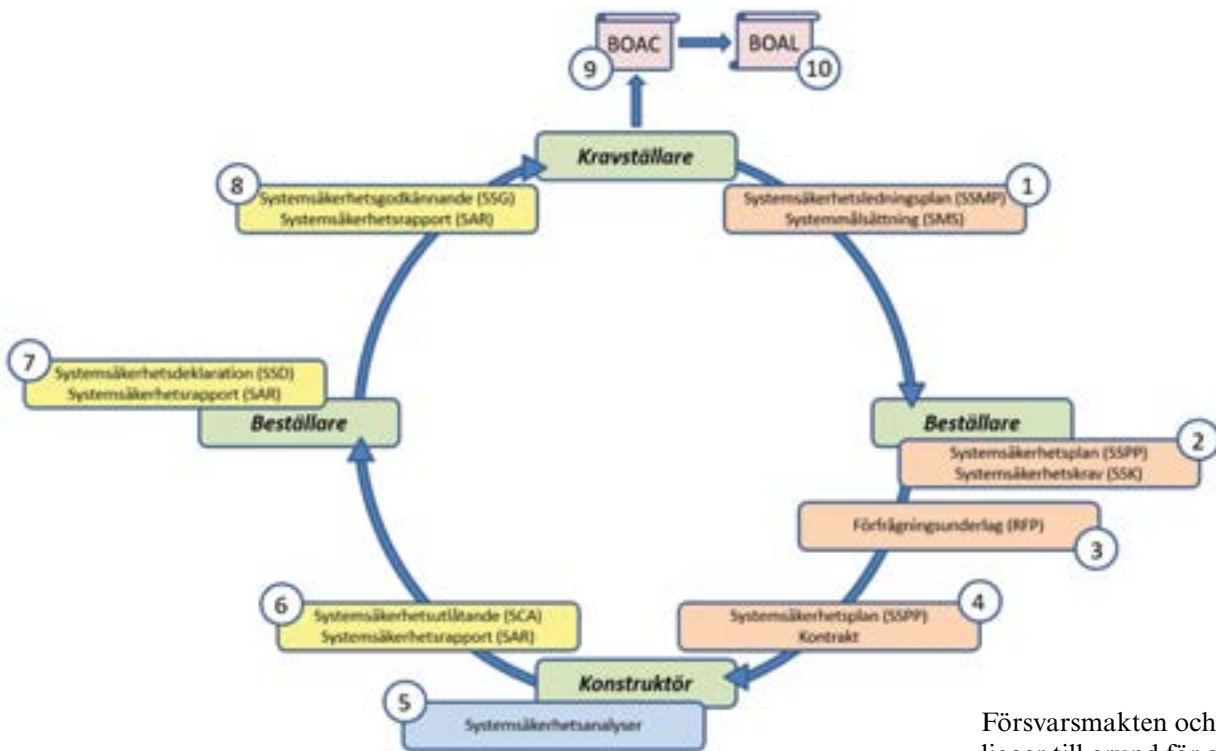
Vision för systemsäkerhetsverksamheten

”Ingen person (soldat, sjöman, officer eller civil), egendom eller yttre miljö ska oavsiktligt skadas av Försvarsmaktens tekniska system.”

För att uppnå detta används ett krav- och beslutssystem för tekniska system och produkter. De tre olika aktörerna som är involverade är:

| | |
|---------------------|--|
| Kravställare | Ansvaret som kravställare ligger hos Försvarsmakten och kan aldrig delegeras. För att kunna agera i sin roll som kunnig och kompetent kravställare kan Försvarsmakten ta hjälp av FMV. |
| Beställare | Baserat på Försvarsmaktens kravställning ska FMV eller Försvarsmakten kunna agera som professionell upphandlare. |
| Konstruktör | Industrin eller Försvarsmakten agerar som konstruktör som baserat på kravställning kan arbeta med stabila förutsättningar och tydliga redovisningskrav. |

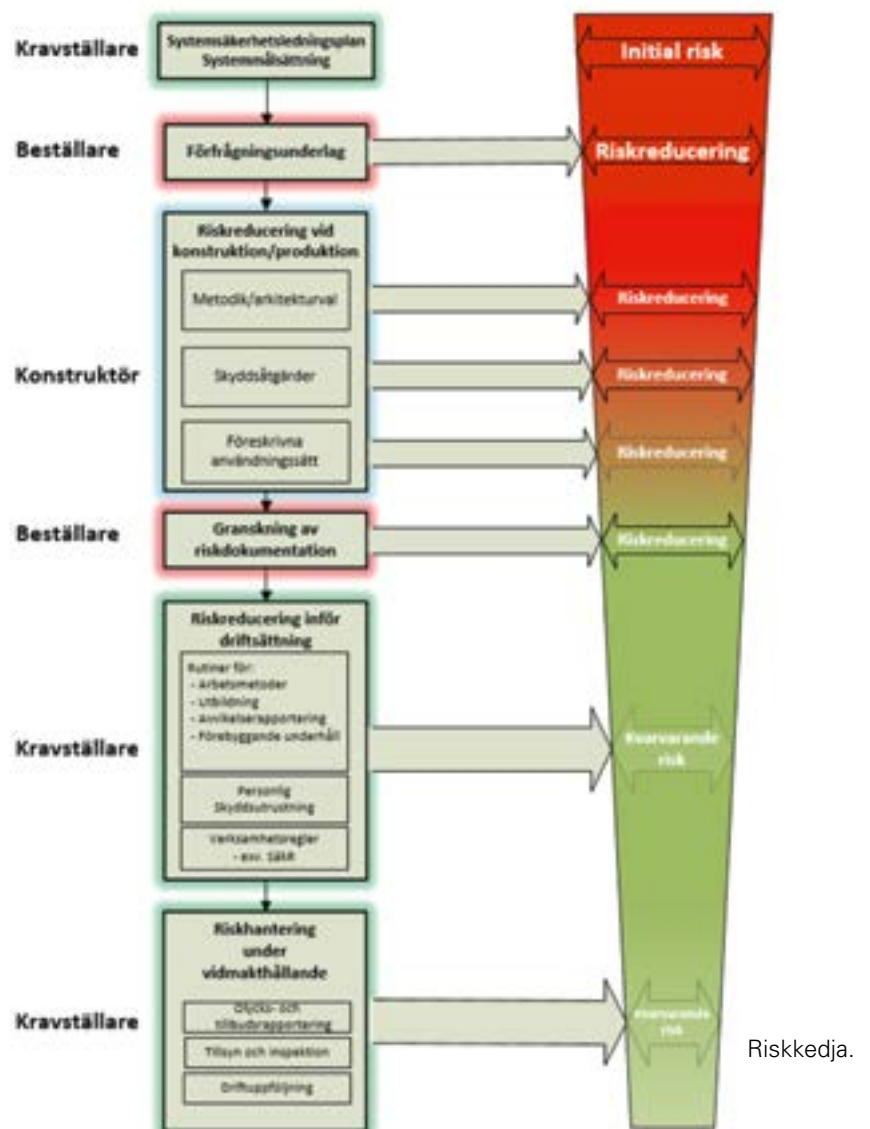
»»



Försvarmakten och FMV som ligger till grund för att arbetet ska bli framgångsrikt. Inga tekniska system kan göras helt riskfria och det måste finnas en transparent kring de olycksrisker och för de riskreducerande åtgärderna som har vidtagits.

| | |
|----|--|
| 1 | Kravställning som resulterar i en Systemsäkerhetsledningsplan (SSMP) samt erforderligt antal Systemmålsättningar (SMS) där systemsäkerhetskrav ska definieras. |
| 2 | Beställare skriver en Systemsäkerhetsplan (SSPP) och Systemsäkerhetskrav (SSK) genomförs för att identifiera EU-rätt, svensk lagstiftning, standarder, andra regelverk, Designregler (DR) samt principiella konstruktionskrav. |
| 3 | Beställare skriver Förfrågningsunderlag (RFP) med tekniska krav och verksamhetsåtagandekrav. |
| 4 | Konstruktör erhåller kontrakt och utarbetar en Systemsäkerhetsplan (SSPP) |
| 5 | Konstruktören genomför systemsäkerhetsarbete och beställaren följer kontinuerligt upp konstruktörens systemsäkerhetsarbete. |
| 6 | Konstruktören utfärdar ett Systemsäkerhetsutlåtande (SCA). |
| 7 | Beställaren granskar konstruktörens Systemsäkerhetsutlåtande (SCA). Därefter utfärdas en Systemsäkerhetsdeklaration (SSD). |
| 8 | Kravställaren utfärdar ett Systemsäkerhetsgodkännande (SSG). |
| 9 | Försvarmakten utfärdar Beslut om användning, central nivå (BOAC) där systemsäkerhet är en av flera delar. |
| 10 | Chef för organisationsenhet (C OrgE) fattar, om det är nödvändigt, beslut om användning, lokal nivå (BOAL) |

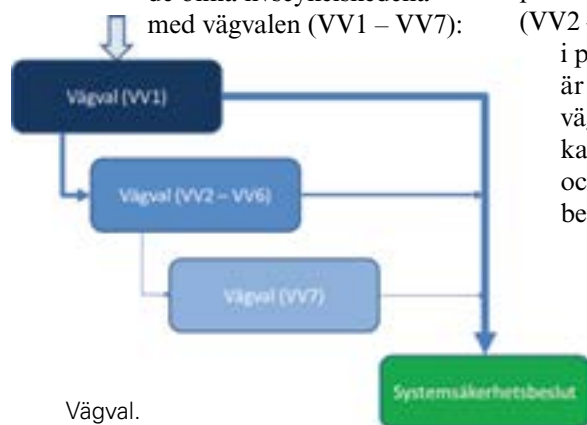
Hela kedjan av systemsäkerhetsarbete präglas av att identifiera, analysera, värdera, klassificera och riskreducera identifierade olycksrisker. Lars poängterar att det är det gemensamma arbetet mellan



För att handbokens metoder på ett enkelt sätt ska kunna användas för både stora och små tekniska system och produkter introduceras en Vägvalsmodell (VVM). Syftet med vägvalsmodellen är att ge konstruktören ett större ansvar att påvisa säkra system genom att kunna tillgodogöra sig tidigare gjort säkerhetsarbete. Olycksriskmetoder i handboken ska ge stöd i arbetet vid integration mellan olika tekniska system och produkter.

Vägvalsmodellen är en iterativ metod som både kan användas vid anskaffning och vid ändring (modifiering) av tekniska system och produkter. Vidare omfattar varje enskilt systemelement och den slutgiltiga integrerade produkten. Den används vid kravställning för att tillåta, inrikta och begränsa olika vägval. Vägvalsmodellen tillämpas av respektive aktör under de olika livscykelkedena vägvalen genomförs i en viss prioritetsordning.

Med stöd av Vägvalsmodellen kan systemsäkerhetsarbetets omfattning klargöras av respektive aktör under de olika livscykelkedena med vägvalen (VV1 – VV7):



Vägval.

| | |
|----------------|--|
| Vägval 1 (VV1) | Författningenliga krav Vilka författningenliga krav ska tillämpas? |
| Vägval 2 (VV2) | Godkänd av annan stat Vilket underlag ska redovisas för att kunna acceptera ett godkännande från en annan stat? |
| Vägval 3 (VV3) | Godkänd av annan part Vilket underlag ska redovisas för att kunna acceptera ett godkännande från en annan part? |
| Vägval 4 (VV4) | Övriga standarder Vilka etablerade standarder inom teknikområdet kan tillämpas? |
| Vägval 5 (VV5) | Designregler Vilka Designregler (DR) och Tekniska handlingsregler (THR) kan tillämpas? |
| Vägval 6 (VV6) | Beprövat system Vilka trovärdiga driftfarenheter från liknande användningssätt och användningsmiljöer kan accepteras för ett beprövat system? |
| Vägval 7 (VV7) | Tolerabel Risknivå (TR) och riskmatris Vilken Tolerabel risknivå (TR) inklusive riskmatriser ska tillämpas? |

| Sannolikhet | | Skadeklass | | | |
|-------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| | | I | II | III | IV |
| A | Frekvent | ET | ET | ET | BT |
| B | Trolig | ET | ET | BT | T |
| C | Möjlig | ET | ET | T | T |
| D | Ej trolig | ET | BT | T | T |
| E | Osannolik | BT | T | T | T |
| F | Undanrörd | Undanrörd | Undanrörd | Undanrörd | Undanrörd |

| | | | |
|-------------|--------------------------|-----|---|
| Röd | Ej tolerabel (ET) | I | Dödsfall eller katastrofal egendomsskada eller katastrofal miljöskada |
| Gul | Begränsat tolerabel (BT) | II | Allvarlig personskada eller kritisk egendomsskada eller kritisk miljöskada |
| Grön | Tolerabel (T) | III | Mindre allvarlig personskada eller allvarlig egendomsskada eller allvarlig miljöskada |
| Blå | Undanrörd | IV | Försumbar personskada eller försumbar egendomsskada eller försumbar miljöskada |

Riskmatris.

Vägval (VV1) tillämpas alltid eftersom de författningenliga kraven alltid ska uppfyllas. Med författningenliga krav avses svensk lagstiftning, inklusive EU-rätt, med sina förordningar och föreskrifter.

Om vägval (VV1) inte är tillräckligt för att uppnå betryggande säkerhet för det tekniska systemet eller produkten går man vidare till vägval (VV2 – VV6). Vägvalen ska provas i prioritetsordning, men oftast är en kombination av flera olika vägval att föredra, exempelvis kan en tillämpning av VV1, VV4 och VV5 tillsammans visa på betryggande säkerhet.

För olycksrisker som inte har kunnat hanteras i tidigare vägval tillämpas vägval (VV7) med bedömning av olycksriskerna mot Tolerabel risknivå (TR) uttryckt i riskmatriser.

I slutändan måste beställaren kunna vara övertygad om att den slutgiltiga produkten uppfyller systemsäkerhetskraven för Försvarsmaktens tänkta användning med avseende på handhavande, rutiner och beteenden.

Både Joakim och Kristin lyfter fram att Försvarsmakten och FMV tillsammans måste lära sig att använda handboken och framförallt vägvalsmodellen i praktiken. Detta måste göras i dialog och präglas av ett givande och tagande. Det är klart att bedömningar och ställningstaganden kommer att vara olika men att det arbetet måste få ta tid för att hitta relevanta kravställningsnivåer för olika tekniska system. Joakim och Kristin påpekar vikten av att materielområdesansvariga chefer inom Försvarsmakten ställer krav på att materiel inom sina försvarsgrensområden utarbetas systemsäkert, men också har vetskapen om att handboken ger stöd för rätt nivå av systemsäkerhetsarbete, att inte ställa högre krav än nödvändigt.

Även om handboken är omfattande finns det fortfarande utvecklingsmöjligheter för att utveckla synen på vad systemsäkerhet är och vad det omfattar och hur man på bästa sätt hanterar de gränssytor som finns mellan olika handböcker, standarder och designregler. Lars berättar att handbokens utgivning är ett stort »»

steg på vägen men att det finns fler områden som behöver utvecklas. Ny teknik så som självkörande farkoster, artificiell intelligens och cybersäkerhet kräver nya angreppssätt, vilka inte kan hanteras med de klassiska analysmetoderna.

Nu väntar en lansering och utrollning av den nya handboken. Den kommer att finnas som bokpublikation och som nedladdningsbar fil. Handboken kommer även att finnas i en engelsk utgåva. Som stöd till handboken håller också FMV sedan

1995 systemsäkerhetskursen som är tillgängliga för Försvarsmakten, FMV, industri och konsultbolag. Deltagarna har inte bara varit från Sverige utan även representanter från Danmark, Finland och Norge har medverkat. Hittills har det blivit 135 kurser med totalt över 4000 deltagare.

Lars poängterar att handboken kommer att utgöra ett naturligt stöd för alla befattningshavare som är delaktiga i materielförsörjningen. Den breda uppslutningen för hand-

boken inom Försvarsmakten och FMV kommer att stärka det gemensamma arbetssättet inom systemsäkerhetsområdet.



Text: Lars Lange FMV.

Gissa bilden

Höstbilden

Det rätta svaret är att detaljen fanns på en Boeing C17 Globemaster III. Den första versionen av Globemaster tillkom efter attacken mot Pearl Harbor 1941, då det blev uppenbart att USA:s militär behövde ett tungt fraktflygplan för långa distanser. Dagens version, C-17, är den tredje generationen Globemaster och togs i bruk under 1990-talet.

Det mest utförliga och korrekta svaret som har utfallit med vinst var från Johan Erlandsson från Hok.



Foto: Försvarsmakten



Foto: Niklas Ehlen/Combat Camera/Försvarsmakten

Julbilden

Vad är detta och vilken materiel (materielsystem eller motsvarande) tillhör objektet?

Alla godkända svar deltar i dragningen och ett premium utlovas till vinnaren. Redaktionen förbehåller sig rätten att premiera det mest utförliga svaret.

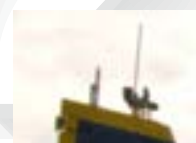


Foto: Försvarsmakten



Svaren vill vi ha senast **måndag 23 januari** helst till: tiff.info@fmv.se eller skicka post till **TIFF-redaktionen, FMV, 115 88 Stockholm.**

Teamcenter ett lyft för produktdatahanteringen

Några av de IT-stöd vi idag använder i produktdatahanteringen närmar sig end-of-life. Det är också en ganska omfattande verktygspark där information i många fall flyttas manuellt mellan systemen. Nu har det första steget tagits till förändring. I våras rullades första versionen av Teamcenter ut, FMV och Försvarmaktens nya IT-stöd för produktdatahantering. Det ersätter till att börja med produktdataregistreringen med sina respektive läsfunktioner. Även hanteringen av teknisk order flyttade in i Teamcenter. Teamcenter har upphandlats av FMV och kommer att ha en stor påverkan på hur vi från idag och i framtiden arbetar med produktdata i alla sina livscykelkedor.

Text och foto: Peter Gabrielsson och FMV-bildmaterial.

Introduktion utrullning. På FMV har Program Norma under nästan 5 år arbetat med att ersätta IT-stöd som närmar sig sina slutdatum (end-of-life). I oktober 2020 infördes nytt affärs- och upphandlingssystem på FMV.

Sedan 2019 har delprojektet, Norma PLM (Product Lifecycle Management), efter en upphandling, arbetat med att förbereda införandet av ett nytt standardiserat IT-verktyg för produktdatahantering.

Vad är Teamcenter?

Teamcenter är ett så kallat PLM-verktyg, det vill säga det har olika moduler för att hantera en produkts alla livscykelkedor.

Exempel på PLM-funktioner som finns i Teamcenters moduler är kravhantering, systemutveckling, test och validering, konfigurationsledning och varianthantering. Verktöget har också stöd för dokument- och ändringshantering samt teknisk projektledning med mera.

Teamcenter har utvecklats av Siemens Industry Software AB som en del av deras digitaliseringsstrategi. Det har vuxit fram under åren till ett komplett produktlivscykelverktyg som används av många olika aktörer på världsmarknaden sedan ca 15 år.

Teamcenter liknar till del ett Windows-system med sitt menybase-erade upplägg.

Konrad Lindblad, systemarkitekt, berättar:

De tydligaste skillnaderna du som användare upplever är att all information finns i ett och samma system.

Du behöver inte hoppa mellan olika



Systemarkitekt Konrad Lindblad.

applikationer utan du har allt på ett ställe.

Du kan följa produkternas uppdateringar, ändrade statusar och händel- »»»



Exempel på Teamcenters gränssnitt med dess olika direktlänkar till olika funktioner.



Teamcenters startsida, vilket visar överblicken av det Windows-liknande gränssnittet. Kan möjligen användas om utrymme finns. Annars är den detaljerade bilden av gränssnittet bättre.

ser med mera via dina valda prenumerationer. Dina ärenden och uppgifter kan du följa i visuella arbetsflöden, där du ser vad som just nu ska göras och av vem.

Du hittar också lättare och snabbare vad du söker efter bland alla produkter och deras information via en grafisk klickbar navigeringsstruktur.

Det finns en hel del funktioner i Teamcenter som öppnar upp för nya möjligheter.

Exempel på detta är möjligheterna att bifoga bilder, tekniska datablad och ritningar men framförallt också CAD/3D-modeller. De går sedan att granska direkt i Teamcenter.

Konrad Lindblad förklarar:

Du kan till exempel markera (klicka på) delar i en 3D-modell och se direkt vilken förnödenhet det är i förnödenhetsstrukturen, och vice versa. Det kan vara väldigt smidigt när man arbetar med mer komplexa materielsystem.

Även PMI-data kan visas på modellen. Product Manufacturing Information är ett mer modernt sätt att visa till exempel mått och toleranser, jämfört med 2D-ritningar.

Vad har vi rullat ut?

Konrad Lindblad:

Produktdatahanteringen på FMV består av en mängd olika äldre IT-system, dessa ersätter vi nu stegvis med Teamcenter. Det finns många moduler som vi ännu inte driftsatt, vi har en spännande roadmap.

Teamcenter släpptes i en första

mer begränsad version redan i januari 2021 för en utvald användargrupp på FMV. Syftet var att prova en del av funktionaliteterna och dra lärdomar inför den kommande stora utrollningen.

När Teamcenter rullades ut i sin andra version den 23 maj 2022 så ersattes systemen för förnödenhetsdatahanteringen, verktyget för produktdataregistrering (PDR), delar av referensapplikationen (REF), verktygen för grund- och förvaltningsdata (GoF Reg & Web) samt hantering av tekniska order (DITO admin). DITO webb som riktar till våra exportkunder blir tillsvidare kvar.

Vid utrollningen i maj var det också tänkt att FMV skulle ersätta verktyget Produktion System Underhållsplan (PSUHP). Tyvärr var inte den tekniska lösningen tillräckligt mogen så den kommer att rullas ut i nästa år i ett mer användbart gränssnitt.

Hur många berörs av Teamcenter?

Det är många intressenter som idag berörs av de arvssystem som nu har ersatts, och de övriga IT-stöd som är kvar. Det är ca 5 000 st. användare som läser information varav det är ca 500 st. som också behöver skapa information.

Inom industrin, FMV:s leverantörer och konsulter, hittar vi den stora majoriteten som berörs av systembytet. Det är drygt 300 st. som direkt berörs inom ca 40 olika företag. De

arbetar på uppdrag av FMV. De större försvarsmateriel leverantörerna sköter själva sin inregistrering av produktdata.

På FMV är det ett fåtal medarbetare som själva skapar information i arvssystemen. De flesta av dem är knutna till dagens förvaltning och arbete med grund- och förvaltningsdata. Med införandet av Teamcenter kommer flera på FMV att beröras då de involveras i olika beslutsflöden.

Inom Försvarsmakten hittar vi också flera användare som skapar information i de system som nu avlöses. Det finns också ett växande intresse hos Försvarsmakten, bland annat som följd av sitt designansvar, att själva utföra mer av arbetet.

PLM+ nästa steg

FMV driver just nu projekt PLM+ som ska föra in ytterligare funktionalitet i Teamcenter.

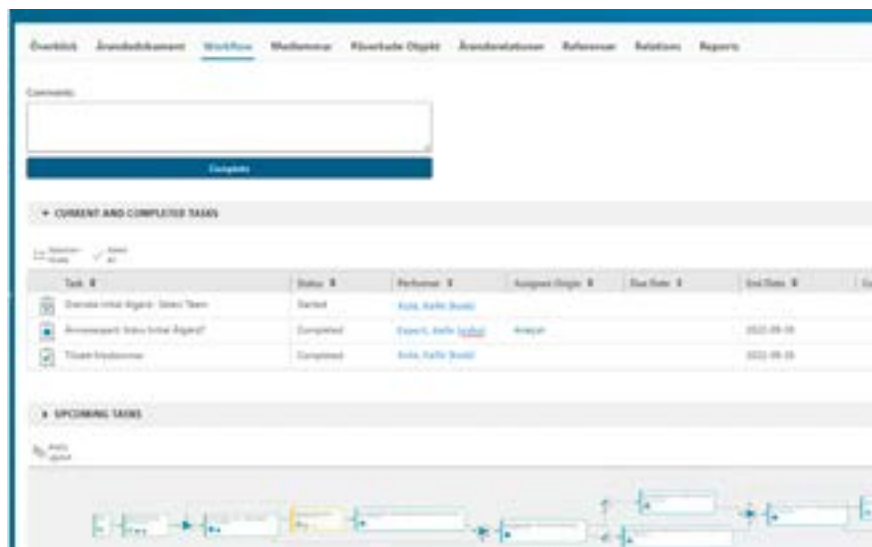
Driftärendedatabasen (DÄB) ska ersättas av Teamcenters ärendehantering. Den planeras rullas ut i maj nästa år. Det sker i ett första steg riktat enbart till flygverksamheten (JAS39 och Hkp14) men med deltagande från alla delar av FMV. PLM+ ska också redovisa en analys av hur ärendehantering kan rullas ut i hela FMV.

Uppdateringen av materielunderhållsplaneringen som blev parkerad i våras ska införas senare under 2023.

Teamcenter har en i stort sett färdigutvecklad funktionalitet för



Klickbar navigeringsstruktur.



Workflow i Teamcenter, "en visuell bild av ett arbetsflöde" en möjlighet att följa ett ärendes uppgifter och vem som utför dem.

Kundstöd viktigt för Försvarmakten när det gäller Gripen-motorerna

GKN Aerospace svarar för kundstödet för RM12-motorn i JAS 39 Gripen. Kundstödsfunktionen har stor betydelse för Försvarmakten eftersom det ökar motorens tillgänglighet för flygplanen.

Text & foto: Martin Neander

GKN Aerospace Swedens anläggning i Trollhättan utvecklar och tillverkar system samt avancerade delar till motorer för flygplan och rymdraketer. Man arbetar även med motorunderhåll.

För Försvarmakten är ett effektivt produktstöd viktigt eftersom det behövs kontinuerlig support när det gäller motorunderhållet och de problem med och skador på motorerna

som kan uppstå. När problem eller fel uppstår behövs snabba beslut för att avgöra om ett flygplan får flyga eller ej.

Som ansvarig OEM (Original Equipment Manufacturer), med ansvar för RM12-motorns typcertifikat, tillhandahåller GKN kundsupport till F 7, F 17, och F 21, samt till Saab och FMV Test & Evaluering. Kundsupport ges också till

SKARABORGS FLYGLOTTILJ – F 7.



Thomas Berggren, till vänster, och Tore Andreasson, inspekterar RM12-motorn på ett JAS 39 Gripen.



Tore Andreasson vid en RM12-motor hos GKN Aerospace i Trollhättan.

”

Ibland om vi ser att en motor är i god kondition, förutom en modul som behöver bytas ut, så kan vi på GKN åka ut till förbandet och byta den på plats”

Säger Tore Andreasson

de länder som har köpt eller leasar JAS 39 Gripen – Sydafrika, Thailand, Tjeckien och Ungern. RM12 är baserad på General Electric F404 och är anpassad av GKN till JAS 39 Gripen.

Tore Andreasson på GKN har jobbat i många år med kundstöd gentemot Försvarmakten. Han är en av fyra som jobbar med detta på GKN.

– Vi kan till exempel få frågor om det som står i manualen. Det kan vara undringar från en användare som handlar om man tänker rätt när man gör en viss bedömning ute på förbanden. Vi kan då ge svaret att de har gjort rätt värdering av det som sägs i manualen eller så kan vi ge ytterligare stödinformation som behövs för att till exempel lösa ett motorproblem, säger Tore Andreasson.

Olika kontaktytor

Produktstödkunderna kan kontakta supportgruppen via telefon eller skriva in frågor via en gemensam ”team place” eller mejlbox. Under kontorstid och vid speciella tillfällen är det alltid någon i gruppen som har bevakning på detta. Så fort det handlar om något som bedöms vara av sekretesskaraktär så hanteras det inte via telefon utan på annat sätt.

– Vi får dagligen frågor av enklare

karaktär och de kan vanligtvis lösas genom ett telefonsamtal där användaren får råd så de själva kan lösa problemet eller så kan svaret vara att det är okej bara att flyga vidare, säger Tore. Sedan har vi mer komplicerade ärenden som kan komma in några gånger per vecka. Det kan handla om ett mjukvarularm som är svårt att utvärdera. Jag får då gå och fråga den personal hos oss på GKN som jobbar med detta och ofta har varit med vid utvecklingen av programmet, exempelvis motorns elektroniska ”hjärna” FADEC (Full Authority Digital Engine system), för att kunna leverera ett bra svar.

Utanför manualen

Ibland upptäcker förbanden skador som går utanför gränsvärdena i manualen. Frågan kan då uppstå om motorn ska bytas ut och skickas till GKN eller om det går att köra till nästa planerade åtgärd eller att den kan användas under en kommande övning. Eftersom GKN är OEM och har typcertifikatet för RM12-motorn så har man mandat att fatta beslut om en motor får användas för fler flygtimmar eller inte.

– Om det passar med en kommande flygplanstillsyn så kan vi på kundstödet säga till förbanden att de får flyga 50 timmar till om det

passar bättre med byte av motorn då i stället. Vi skriver då ett så kallat statement som är ett godkänt avsteg som vi måste göra så fort vi går utanför gränsvärdet i manualen. Jag tar sedan förslaget till den tekniskt ansvariga avvikelsehanteraren hos oss som skriver under förslaget tillsammans med en av våra chefsingenjörer, berättar Tore. Vi får inte gå utöver gällande gränsvärde i manualen själva som kundstöd utan då måste vi alltid tala med någon av våra experter på GKN och få erforderliga signaturer innan det är godkänt.

Om det är något som berör ett större antal motorer så skriver GKN en teknisk servicebulletin (SB) som pekar ut berörda motorer. Den går sedan vidare till FMV som ger ut en teknisk order (TO) med GKN:s SB som grund.

GKN tar underhållsansvaret

Tore Andreasson har genom åren hållit många utbildningar gällande byten av moduler i RM12-motorerna såväl i Sydafrika som på svenska förband. Från början var det tänkt att de svenska förbanden själva skulle kunna byta ut någon eller några av de sju modulerna i motorn vid skada. Då motorn är så driftsäker och underhållsvolymer visade »»

sig vara för låga för att upprätthålla kompetensen på förbanden, så beslutades det emellertid att det skulle vara GKN som skulle ta sig an hela motorerna för underhåll om det var något problem.

– Ibland om vi ser att en motor är i god kondition, förutom en modul som behöver bytas ut, så kan vi på GKN åka ut till förbandet och byta den på plats, säger Tore. Då är det vår underhållsverkstad som sköter det medan jag själv som

Field Service Representative (FSR) hanterar vissa enklare bitar på plats på förbandet.

När det gäller att hantera modulbyten i länder långt ifrån Sverige så är det lite mer svårhanterligt. Därför har GKN vid flera tillfällen åkt iväg och bytt ut moduler i Thailand.

– Det är omständligt och dyrt att skicka en hel motor från Thailand till Sverige och de ser mycket gärna att vi kommer dit och löser problemet på plats, säger Tore. När det gäller Tjeck-

ien och Ungern så föredrar de att byta hela motorn om skador uppstår.

Motortillgänglighet

2012 ingick GKN i en ny avtalskonstruktion – Performance Based Logistics – där GKN fick totalansvaret för att hålla tillgänglighet för RM12-motorerna för Försvarsmakten och exportkunderna i Tjeckien och Ungern. Senare har även Thailand lagts till i avtalet. Avtalet innebär att varje gång Flygvapnet



Robert Hell, till vänster, och Tore Andreasson diskuterar utvecklingen kring RM12-motorn.



GKN Aerospace har under olika företagsnamn (Svensk Flygmotor, Volvo Flygmotor, Volvo Aero) levererat motorer till Flygvapnet ända sedan 1930.



Turbin som driver en av bränslepumparna till Europas rymdraket Ariane, tillverkad av GKN i Trollhättan.

STWC-3, en svensk variant av Pratt & Whitney Twin Wasp.



ska genomföra ett flygpass så ska det finnas en tillgänglig motor i flygplanet. Det är GKN:s roll och ansvar att se till att den tillgängligheten finns genom att tillhandahålla ersättningsmotorer om behov uppstår samt teknisk support och produktstöd. GKN ansvarar också för att det finns reservdelar för att kunna ha uthållighet såväl på kort som lång sikt när det gäller att underhålla motorerna.

Enligt Robert Hell, ansvarig för samhällskontakter på GKN, möjliggörs hög tillgänglighet på RM12-motorerna för Försvarsmakten bland annat genom att allt underhåll av motorerna styrs av inspektioner, samt att vissa kritiska detaljer livslängdsbegränsats. GKN har också utvecklat systemet Life Tracking System (LTS) som kommunicerar med Försvarsmaktens FENIX-system.

– Vid varje enskilt flygpass som Flygvapnet genomför insamlas information från sensorer i planets motor, berättar Robert. Genom att använda denna data tillsammans med modellbaserad information i GKN:s avancerade analysmodeller kan man med stor precision räkna ut hur motorn har slitits och hur de ingående komponenterna belastats under varje flygpass. Därmed kan GKN minska Flygvapnets servicekostnader, förbättra flygsäkerheten samt öka tillgängligheten.

Användarkonferens

Med regelbundna intervall har GKN konferenser där alla användare av RM12-motorer bjuds in. I slutet av

Fakta

Få företag kan spåra sina rötter ända till den industriella revolutionens vagg i Europa. GKN – den brittisk-baserade teknikjätten är ett som kan.

Ett litet järnbruk startades i byn Dowlais i södra Wales den 19 september 1759 och blev under ledning av John Guest snabbt en av giganterna i det brittiska industrilandskapet. 1855 var Dowlais det största järnbruket i världen.

1900 hade företaget blivit GKN; namnet är en förkortning av Guest, Keen och Nettlefold, där Keens tillverkade muttrar och bultar och Nettlefolds tillverkade skruvar.



Thomas Berggren, till vänster, och Tore Andreasson konstaterar att allt ser ut som det ska på plats på F 7 i Såtenäs.

augusti hölls en sådan konferens där det presenterades vad GKN har upptäckt när det gäller problem och hur de löses, samt olika förbättringar som är på gång. Alla användare, bland annat från Försvarsmakten, hade med sig en presentation var där de berättade om hur de har upplevt motorn och vilka problem, fel eller skador som de haft.

– Det är ett bra sätt sprida kunskap mellan användarna/kunderna och oss på GKN och det kommer alltid upp många olika frågeställningar som är intressanta och givande för alla parter, menar Tore.

Försvarsmaktens roll

Thomas Berggren är systemingenjör på F 7 i Såtenäs. Han har en motsvarande roll som Tore Andreasson inom Försvarsmakten och är den som främst tar emot och behandlar de problemställningar som inkommer på förbandet och som har kommunikationen direkt med kundstödet på GKN.

– Om det exempelvis uppstår en motorskada här på förbandet som inte står beskriven i manualen så kommer vår personal inom teknisk tjänst till mig om de inte kan lösa det själva. Jag försöker då först se om jag kan lösa problemet. Jag är dock också bunden till de gränsvärden som finns i manualen och är problemet utanför manualens innehåll så kontaktar jag kundstödet på GKN och Tore, säger Thomas.

Nöjd användare

Thomas Berggren är mycket nöjd med den hjälp han får genom kundstödet.

– Även om avtalet stipulerar att det är kontorstid som gäller för supporten så har jag, när vi haft övningar, kunnat kontakta Tore på helger som då har kunnat ge svar rörande akuta problem som uppstått. Det är dock undantagsvis som det har skett, säger han. Vi ser också att de nya medarbetare som vi har inom såväl Försvarsmakten som på GKN också fungerar mycket bra inom det här området så tillväxten är helt klart trygghad.

En av de största nyttorna med kundsupporten är, enligt Thomas Berggren, att det inte blir onödiga stopp för flygplanen på grund av otillgänglighet gällande motorerna. Han påpekar också att det är bra och väsentligt att GKN:s kundstöd alltid kan leverera ett svar snabbt, även om det är ett svar som innebär att de behöver ha mer tid för att kolla upp problemet noggrannare.

Han menar även att det även i framtiden kommer att finnas behov av support när den nya RM16-motorn för JAS 39 E Gripen kommer i bruk.

– Vi hoppas att vi kommer att få minst lika bra produktstöd framöver med den nya motorn som vi har haft hittills med RM12-motorn, avslutar Thomas Berggren. ■

Integrerat logistikstöd, ILS

I en serie artiklar kommer vi att bekanta oss med området Integrerat Logistikstöd, ILS. Vi börjar med en orientering kring ILS för att i kommande artiklar dyka in i olika delar av ILS, bland annat de olika ILS-elementen. Urval av för tillfället aktuella perspektiv på ILS tas upp i avsnittet "På ILS-tapeten".

Text och foto: Jonas Stenström, Chefsingenjör ILS FMV.

Integrerat logistikstöd, ILS – Vad är det?

ILS är en förkortning av "Integrated Logistics Support – Integrerat Logistikstöd", en systematisk metod för att designa tekniska system med hög tillgänglighet och en väl fungerande underhållslösning. Det är en internationellt etablerad ledningsstrategi för att behandla driftsäkerhets- och underhållsfrågor på ett systematiskt och integrerat sätt under ett systems eller en produkts olika livscykelkedan. Ett arbetsätt där verksamheten, avseende drift- och underhållsfrågor, bedrivs integrerat med övrig systemutveckling och användning under hela dess livscykel.

Metodiken definieras i FMV som:

Systematisk metodik som tillämpas under ett systems hela livscykel genom vilket driftsäkerhets- och logistikaspekter påverkar designen och ett samordnat, kostnadseffektivt drift- och underhållssystem utformas, anskaffas, vidmakthålls och avvecklas.

ILS-metodiken tillämpas i en ILS-verksamhet. ILS-verksamheten definieras i FMV som:

Den verksamhet som bedrivs av en myndighet, producent eller en tjänsteleverantör som använder ILS-metodiken för att skapa rätt driftsäkerhet för materielsystemet till lägsta möjliga livscykelkostnad utifrån ställda krav.

ILS kan sägas utgöra ett perspektiv på Systemarbete (Systems Engineering, SE) och bidrar till att göra balanseringar av investeringar i det tekniska systemet med investeringar i det stödjande drift- och underhållssystemet (DU-systemet) för att på det sättet säkerställa bästa möjliga verkningsgrad hos ett materielsystem över dess livslängd. ILS betraktas därför ofta som en egen disciplin

(inom specialty engineering) inom SE.

ILS-verksamhet och underhållsberedning

ILS-metodiken tillämpas i ILS-verksamhet kring ett materielsystem över hela dess livscykel. Olika aktörer kan ha olika roller och ansvar för verksamheten under livscykeln. Exempel på det är att tekniskt designansvar går över från FMV till FM vid system- och materielöverlämning.

Även begreppet underhållsberedning förekommer ofta. Företrädesvis i kommunikationen och krav mellan FMV och FM. Underhållsberedning kan sägas vara den ILS-verksamhet som genomförs för att identifiera underhållsbehovet och designa en drift- och underhållslösning för ett materielsystem.

Logistik och integrerat logistikstöd

Begreppet ILS används ibland, och lite olyckligt, synonymt med logistik eller allmänt logistikstöd. ILS ska snarare betraktas som en verksamhet som påverkar och inriktar logistiken. Resultatet av denna verksamhet utgörs av utformningen

av ett materielsystems drift- och underhållslösning och påverkan på egenskaper i dess tekniska lösning.

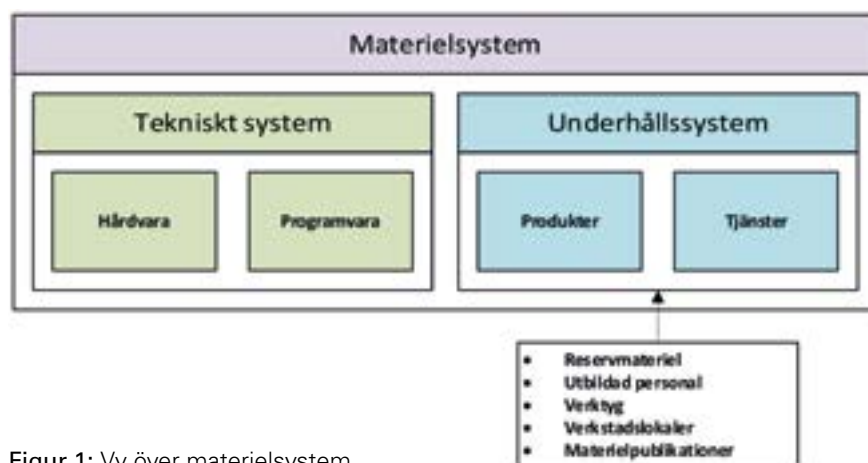
ILS har i logistikperspektivet ett fokus på stöd i teknisk tjänst. Där bidrar ILS till operativ tillgänglighet. Exempel på delar inom logistiken som bidrar till tillgänglighet:

- Teknisk tjänst – för att vidmakthålla/underhålla de tekniska systemen
- Hälso- och sjukvårdstjänst – för att vidmakthålla/vårda personalen
- Förnödenhetsförsörjning – för att försörja med de förnödenheter materielen/personalen förbrukar (ex drivmedel, ammunition, vatten, livsmedel, dock inte reservmateriel-försörjning som går under teknisk tjänst)
- Transporter – för att transportera materiel, förnödenheter och personal till platsen för behovet

Driftsäkra materielsystem

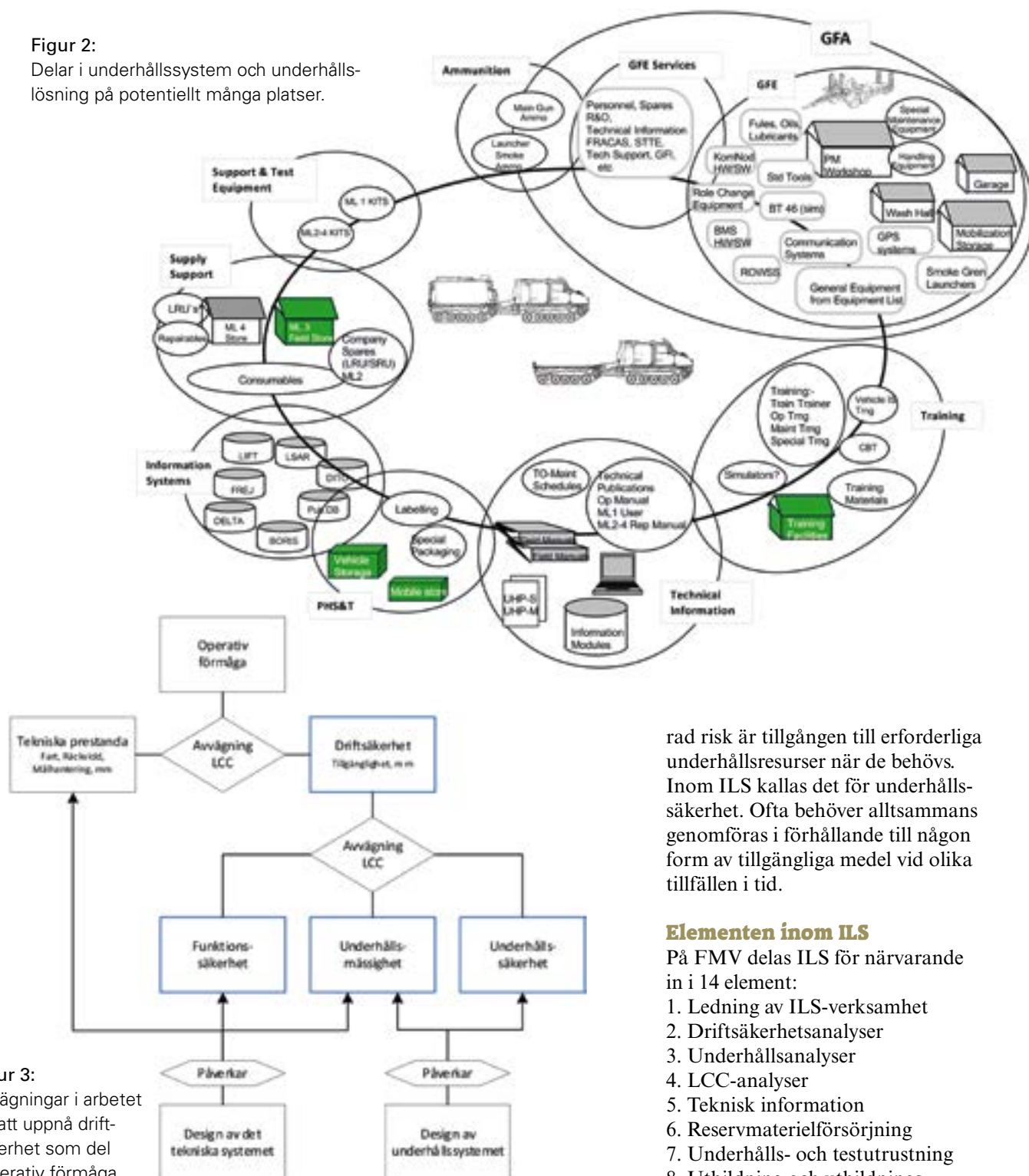
ILS är systemarbetsmetodiken för att skapa driftsäkra materielsystem. Ett materielsystem kan sägas bestå av dels det tekniska systemet och dels dess underhållssystem, Figur 1.

Komponenter i det tekniska systemet är ofta sammansatta i en



Figur 1: Vy över materielsystem.

Figur 2:
Delar i underhållssystem och underhålls-
lösning på potentiellt många platser.



Figur 3:
Avvägningar i arbetet
för att uppnå drift-
säkerhet som del
i operativ förmåga.

eller flera fysiska enheter som blir bruksenheter i sig. Till exempel en bandvagn. Delarna i underhållssystemet är sällan lika "välförpackade" i en bruksenhet. Förhållandet kan illustreras enligt Figur 2.

ILS-verksamheten går grovt ut på att gentemot en kravbild finna balans mellan materielens prestanda, egenskaper att inte gå sönder (funktionssäkerhet), behov av åtgärder för att inte gå sönder, egenskaper

för att kunna ta emot underhåll (underhållsmässighet), vilka resurser som behövs för att genomföra underhåll (underhållssäkerhet) samt totala kostnader för det hela (avvägning LCC), Figur 3.

Ett annat sätt att se på verksamheten är att genom systemarbetet på det mest kostnadseffektiva sättet minimera risk för att systemet inte fungerar när det behöver fungera. En väsentlig komponent i minime-

rad risk är tillgången till erforderliga underhållsresurser när de behövs. Inom ILS kallas det för underhållssäkerhet. Ofta behöver alltsammans genomföras i förhållande till någon form av tillgängliga medel vid olika tillfällen i tid.

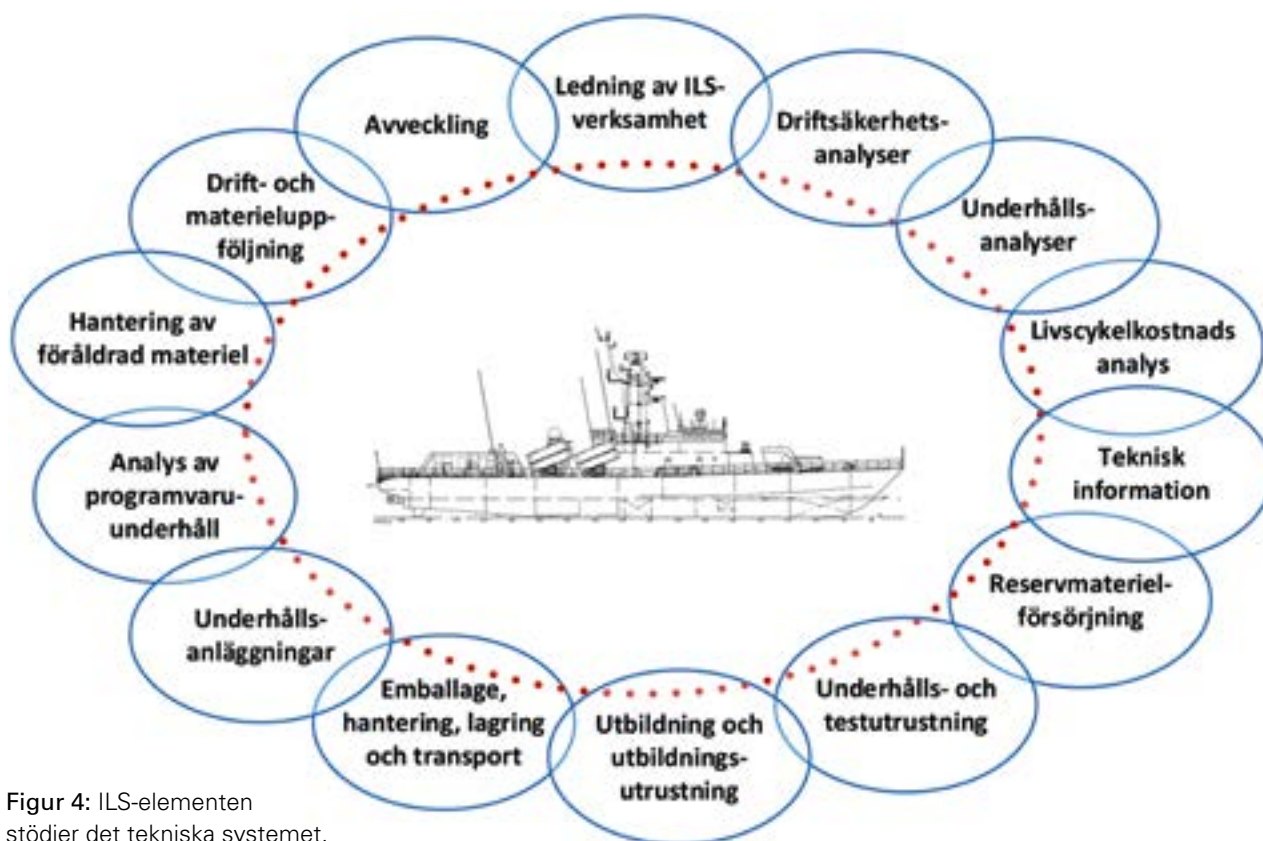
Elementen inom ILS

På FMV delas ILS för närvarande in i 14 element:

1. Ledning av ILS-verksamhet
2. Driftsäkerhetsanalyser
3. Underhållsanalyser
4. LCC-analyser
5. Teknisk information
6. Reservmaterieförsörjning
7. Underhålls- och testutrustning
8. Utbildning och utbildningsutrustning
9. Emballage, hantering, lagring och transport
10. Underhållsanläggningar
11. Programvaruunderhåll
12. Hantering av föråldrad materiel
13. Drift- och materieluppföljning
14. Avveckling

Dessa 14 element bidrar till att stödja att det tekniska systemet kan fungera som avsett över tiden och leverera kravställd effekt, Figur 4 (se sidan 24) och Figur 2.

»»



Figur 4: ILS-elementen stödjer det tekniska systemet.

Alla ILS-element ska beaktas och en lämplig ambitionsnivå avdömas. Om det finns brister i arbetsinsatsen kopplat till ett eller flera ILS-element kan det medföra att systemets tillgänglighet och prestanda försämras. En orientering om elementen nedan.

Ledning av ILS-verksamhet

ILS-elementet ledning av ILS-verksamhet innebär planering, kontroll och koordinering av alla övriga element i ILS-projektet för att uppnå ställda krav. ILS-elementet ska samordnas med projektets olika delar (till exempel teknik, systemsäkerhet, informationssäkerhet).

Driftsäkerhetsanalyser

ILS-elementet driftsäkerhetsanalyser syftar till att påverka det tekniska systemets design så att funktions-säkerhet, underhållsmässighet och underhållssäkerhet blir så bra som möjligt, se Figur 3. Detta innebär en beräkning av en enhets numeriska mått på driftsäkerhets-, funktions-säkerhets-, underhållsmässighets- samt underhållssäkerhetsegenskaper under givna förutsättningar.

Underhållsanalyser

ILS-elementet underhållsanalyser syftar till att designa drift- och

underhållssystemet för systemet/produkten. I analysen identifieras bland annat vilka resurser som behövs för att genomföra underhåll av berört system. ILS-verksamheten ska i tidiga faser utarbeta koncept för drift och underhåll av de tekniska system och produkter som levereras till Försvarsmakten.

LCC-analyser

ILS-elementet livscykelkostnad (LCC) går i stort ut på att beräkna och sammanställa de ekonomiska konsekvenserna av ett tekniskt systems olika egenskaper över hela dess livslängd. Resultatet av LCC-analysen ger ett mått (godhetsmått) på de kostnader som olika lösningar medför.

Att använda livscykelkostnadsanalyser är en förutsättning för att kunna göra riktiga avvägningar mellan materielsystemets prestanda och dess kostnader.

Livscykelkostnadsanalyser används också tillsammans med driftsäkerhetsanalyser för att uppnå rätt driftsäkerhet till lägsta möjliga kostnad.

Teknisk information

ILS-elementet teknisk information innefattar verksamhet för att kravställa, analysera behov av,

designa, anskaffa och vidmakthålla teknisk information. Med teknisk information avses materielpublikationer, materiellritningar, grund- och förvaltningsdata (förnödenhetsdata) och anläggningsdokumentation för det tekniska systemet.

Resultatet av underhållsanalysen genererar indata till den tekniska informationen.

Reservmaterieförsörjning

ILS-elementet reservmaterieförsörjning omfattar optimering, anskaffning, lagerhållning, distribution, utlämning och lagerstyrning av reservmateriel. Genom en reservmaterielanalys kan bland annat alternativa försörjningslösningar utvärderas.

Underhålls- och testutrustning

ILS-elementet underhålls- och testutrustning omfattar behovsanalys, kravställning, design, anskaffning och vidmakthållande av underhålls- och testutrustningar. Såväl FM:s som FMV:s (främst T&E) behov av underhålls- och testutrustningar behöver beaktas.

Hänsyn behöver tas till befintliga underhålls- och testutrustningar i syfte att begränsa Försvarsmaktens totala sortiment.

Underhålls- och testutrustningar delas upp i generella och specifika underhålls- och testutrustningar.

Utbildning och utbildningsutrustning
ILS-elementet utbildning och utbildningsutrustning omfattar verksamhet som behovsanalys (Training Need Analysis, TNA), framtagning av utbildningsunderlag, utbildningshjälpmedel, utbildningsutrustning och utbildningsanläggningar samt genomförande av teknisk utbildning.

Emballage, hantering, lagring och transport

ILS-elementet emballage, hantering, lagring och transport omfattar verksamhet för att identifiera behov av föreskrifter och utrustningar för hantering, lagring och transport av systemet och/eller dess ingående komponenter samt framtagning eller försörjning med emballage, hanterings-, lagrings- och transportutrustning. Märkning av systemet och dess komponenter ingår också.

Underhållsanläggningar

ILS-elementet underhållsanläggningar omfattar verksamhet i samband med framtagning/anpassning av anläggningar som behövs för drift och underhåll av systemet/produkten. Även anläggningar för särskild förvaring och förvaringsföresättningar räknas in i ILS-elementet.

Analys av programvaruunderhåll

ILS-elementet analys av programvaruunderhåll syftar till att ta fram strategier eller planer för hur programvara ska vidmakthållas och uppdateras samt hur IT-säkerhet och övrig säkerhet kring programvaran kan behöva hanteras. Programvaruunderhåll består av tre tydliga delar:

1. Drift av programvara; inkluderar till exempel installation, nedladdning, avinstallation, kopiering, backup, lagring och distribution
2. Användarstöd (servicedesk); verksamhet för att ta emot frågor, felrapporter eller synpunkter från användare samt att svara på eller åtgärda dessa (rättning av felaktigheter/buggar)
3. Modifiering av programvara; nya versioner med syfte att höja prestanda

Hantering av föråldrad materiel

ILS-elementet hantering av föråldrad materiel syftar till att identifiera vilka komponenter, delsystem etc. som riskerar att utgå från marknaden samt att ta fram en strategi för hur detta ska kunna hanteras. Exempel på olika metoder är att anskaffa hela livstidsbehovet innan tillverkningen upphör, internationella samarbeten eller att byta ut utgångna komponenter mot nya (det vill säga modifiering av systemet) när behov uppstår.

Drift- och materieluppföljning

ILS-elementet drift- och materieluppföljning omfattar att planera, initiera och genomföra uppföljning av drift och underhåll med syfte att få beslutsunderlag för att förbättra drift- och underhållssystemet eller det tekniska systemet (funktionssäkerhet och underhållsmässighet).

ILS-verksamheten tar inte slut i samband med driftsättning och leverans av det tekniska systemet. I metoden ligger även kontinuerlig bevakning av prestanda och kravuppfyllnad.

Avveckling

ILS-elementet avveckling omfattar verksamhet för att stödja förberedelser, planering, genomförande och avrapportering av avveckling av ett system/produkt samt dess stödsystem (reservmateriel, teknisk information, etc.). I anskaffnings- och produktionsfasen ansvarar ILS-verksamheten för att förbereda systemet för dess avveckling.

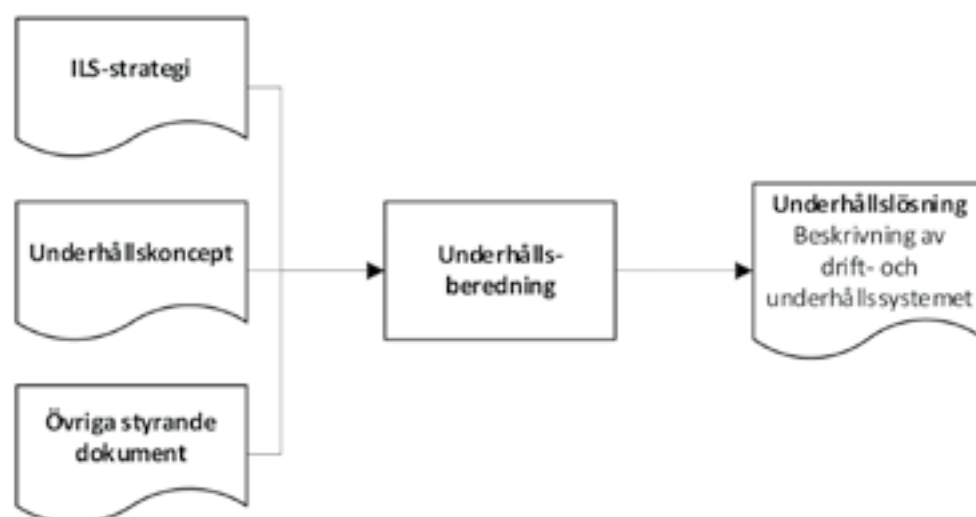
Underhållslösning utifrån förutsättningar

Beskrivningen av förutsättningar för drift och materielunderhåll anger den ram som underhållsberedningen måste förhålla sig till och kan sägas vara den beskrivning som begränsar lösningsutrymmet av drift- och underhållslösningen. Förutsättningar ändras inte vid produktion av drift- och underhållssystemet utan drift- och underhållssystemet måste anpassas till förutsättningarna. Dokumenterade drift- och underhållsförutsättningar kommer att nyttjas av såväl FMV som industrin.

Förutsättningar kan till exempel vara:

- Driftprofil
- Miljö
- Organisatoriska förutsättningar
- Utbildningsförutsättningar
- Befintliga resurser inklusive personal och dess kompetenser
- Gemensamma stödsystem, till exempel uppföljningssystem

Framtaget drift- och underhållssystem till stöd för att kunna bedriva teknisk tjänst i FM gentemot ett materielsystem beskrivs i dess så kallade underhållslösning. ILS är systemarbetsmetodiken som används i underhållsberedningen för att utforma underhållslösningen, se Figur 5. Denna återfinns i idealfall beskriven i en teknisk order underhållslösning för systemet, även angiven som UHP-S (underhållsplan system). »»



Figur 5: Utformning av UH-lösning.

Redovisningen av underhållslösningen är en del av den informationsmässiga leverans som FMV gör till FM vid en systemöverlämning, SÖL. I materiellöverlämningsprocessen, MÖL, överlämnas sedan, information om individer av förnödenheter som realiserar underhållssystemet som stödjer huvudsystemet. Vanliga exempel är underhållsutrustning, specialverktyg, materiellpublikationer och initialanskaffad reservmateriel.

Utformningen av underhållslösningen kan alltså innehålla en sammansättning av redan befintliga resurser i FM med tillkommande resurser för det materielsystem som levereras. Exempel på redan befintliga resurser kan vara verkstäder, lyfthjälpmiddel, verktyg, reparationscontainrar, emballagesystem etc.

Skapa lösning och använda lösning

ILS skrivs ut som integrerat logistikstöd. Men logistik är ju genomförande. Ledordet i förhållande mellan logistik och ILS är mycket förenklat ordet stöd. ILS utarbetar lösningen för det stöd kring det tekniska systemet som behövs för genomförande av logistik riktat mot det aktuella tekniska systemet, logistikstöd. Så ILS svarar förenklat för framtagningen av underhållslösning och logistiken använder underhållslösningen.

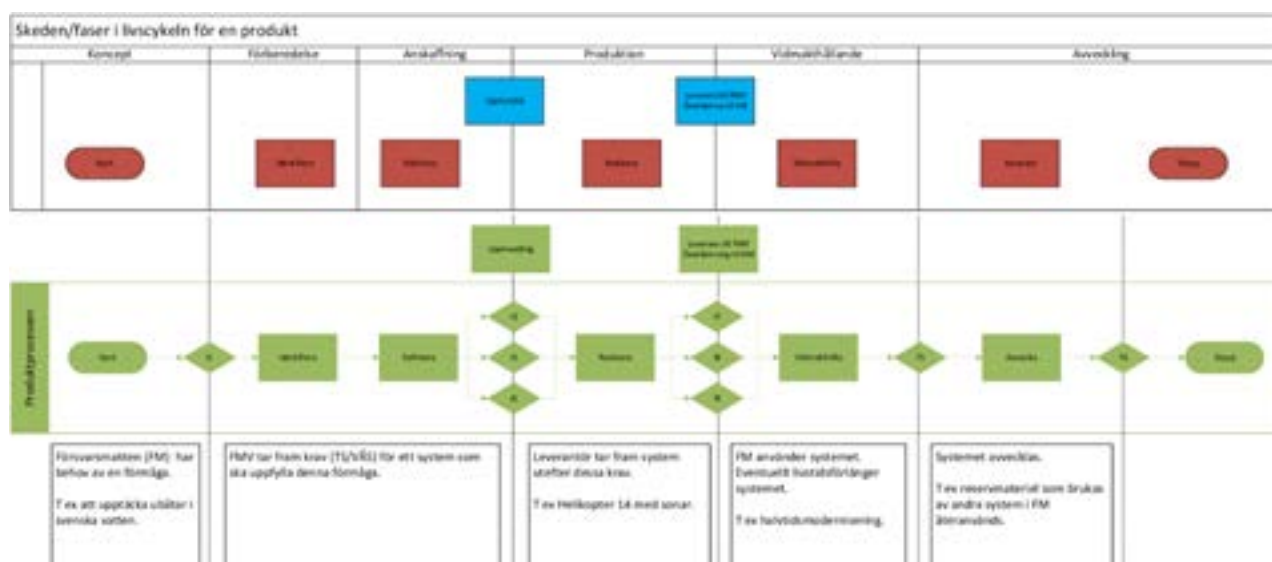
Metod

ILS-metodiken syftar till att säkerställa att vi bygger rätt materielsystem ur driftsäkerhetsperspektiv över tiden. Arbetet startat idealt i tidiga faser för ett materielsystem, gärna redan vid utarbetandet av systemmålsättningsdokument i samråd med FM.

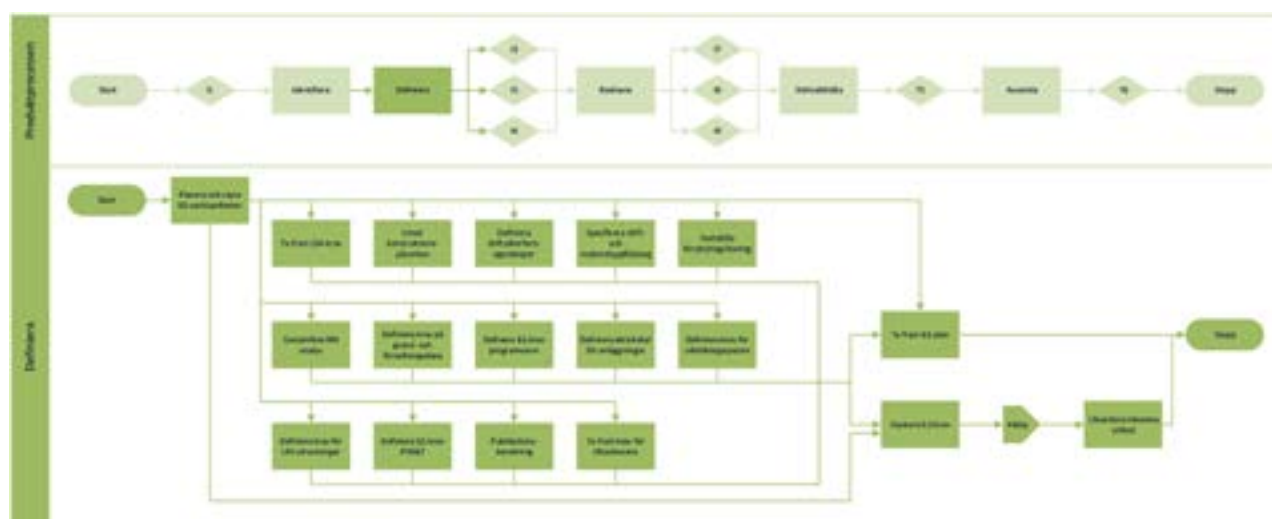
ILS är en iterativ process. Det innebär att processens produkter bearbetas och förfinas ständigt. ILS tillämpas kontinuerligt över ett materielsystems hela livscykel. Fokus för ILS kommer att skifta beroende på var i livscykeln materielsystemet befinner sig.

Det finns lite olika syn på hur att dela in livscykelkedan för ett system. Även vad man kallar för skede eller fas beroende på om man har system i centrum eller verksamhet i centrum, som till exempel projekt. Exempel på indelningar syns i Figur 6. I denna orienteras FMV stöd för ILS-verksamheten för närvarande i produktprocessen enligt figuren.

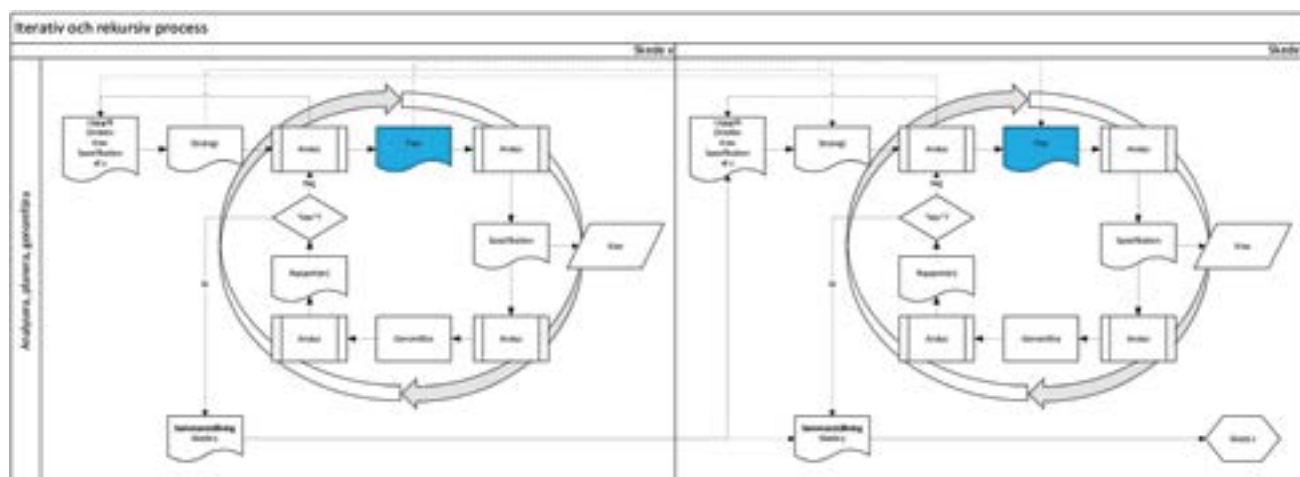
I de olika skedena hanteras alla ILS-element iterativt men utifrån olika perspektiv, i olika indelningar och med olika tyngdpunkt hos olika aktörer.



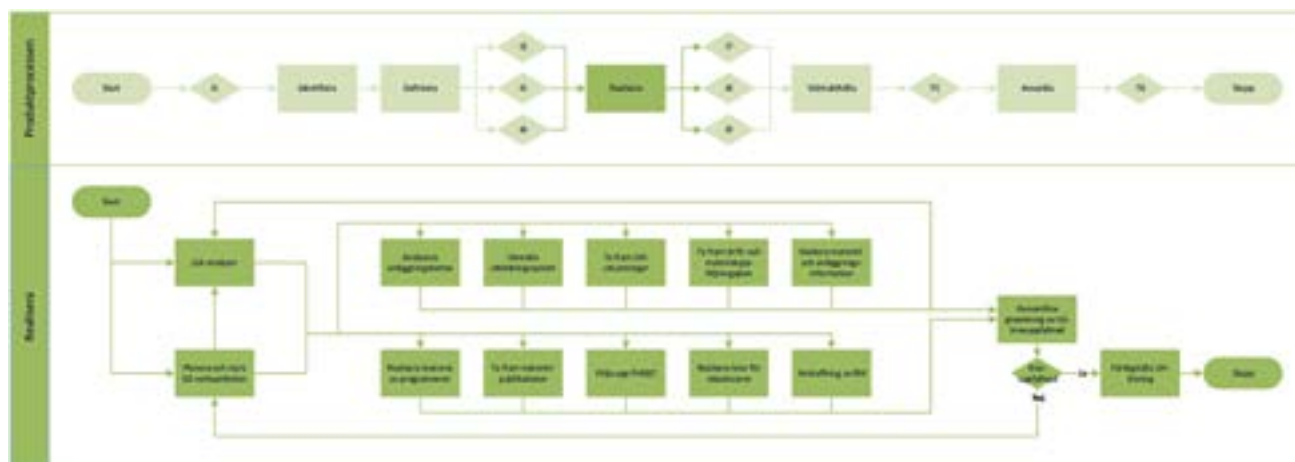
Figur 6: Skeden/faser i livscykeln för en produkt.



Figur 7: Exempel FMV ILS-aktiviteter under definieraskede.



Figur 8: Aktiviteter i ett skede skapar "baskonfiguration" för nästa skede.



Figur 9: Exempel ILS-aktiviteter under realiseraskede.

Exempelvis kan detta illustreras i vyer för FMV-aktiviteter under "definiera och realisera". I definieraskedet, Figur 7, tas utgångspunkt (baskonfiguration) i föregående skede.

Utifrån utgångspunkten går alla kvarvarande relevanta ILS-element igenom och dess mognadsgrad utvecklas till utgångspunkt för nästa skede. Utvecklingen sker iterativt och rekursivt mellan skedena, se Figur 8. Att hålla reda på utifrån vad som utvecklingsarbetet genomförs och till vad resultatet används illustrerar behovet av en väl fungerande konfigurationsledning och kravhantering för ett system. Likaså motsvarande ledning av informationshantering (information management). ILS-verksamheten är beroende av fungerande lösningar för detta men är även som alla andra verksamheter i utvecklingen en bidragsgivare till exempel fungerande konfigurationsledning etc.

I nästa skede som i exemplet är Realisera så beaktas alla ILS-elementen

åter men med en annan infallsvinkel. ILS-elementen kan grupperas i andra aktiviteter, se Figur 9.

Analys

ILS-verksamheten medför en rad olika analyser vid olika tillfällen. Exempel på analyser inom ILS är:

- Behovsanalyser
- Kraanalyser
- Framtagning av drift- och underhållsförutsättningar (Use Study)
- Livscykelkostnadsanalyser (LCC)
- Driftsäkerhetsanalyser (DS)
- Underhållsanalyser (Logistics support analysis, LSA)
- Informationsanalyser
- Programvarusupportanalys
- Reservmaterielanalys
- Utbildningsbehovsanalys (Training Need Analysis, TNA)
- Analys av underhållsåtgärder (MTA)
- Reparationsteknisk analys (RTA)
- Analys av förebyggande underhåll (RCM)

Analyserna syftar till att i tid identifiera och beskriva egenskaper

och behov så att dessa kan ligga till grund för att kunna göra vägval och fatta beslut. Till exempel för att kunna hantera risk för oönskad driftsäkerhet och kostnad.

Verkligheten kan inte avvägas

Även om det finns mer eller mindre stora övergripande förhållanden som behöver avvägas så handlar ILS-verksamheten ytterst om förutsättningar för konkreta handgrip- ligen aktiviteter till exempel i FM:s tekniska tjänst.

Om inte ILS-verksamheten genomförs med erforderliga ingångsvärden och analyser så kan oönskad egenskaper uppstå. I exemplet nedan, Figur 10 (se sidan 28), ser vi två reservmaterielenheter som levererats till FM.

I det här fallet är reservmaterielen levererad mycket bra förpackad. Problemet här är att enheterna ska lagras och transporteras enskilt, det vill säga hanteras individuellt. Trots goda avsikter så har inte

»»

förutsättningar för underhåll och kravbild nått leverantören, eller så har det tappats bort. Exemplet illustrerar även behovet av verifieringsverksamhet.

En liten sammanfattning

Att arbeta med ILS innebär att vara delaktig i hur ett materielsystem utvecklas och tas omhand av Försvarmakten, även efter att en överlämning skett. När ILS-arbetet är en del av Systems Engineering (systemarbete) och när ILS-frågorna beaktas tidigt i anskaffningsprocessen, då kan vi också påverka designen av såväl det tekniska systemet som underhållssystemet så att Försvarmakten kan utföra underhåll på ett optimalt sätt. Vårt ILS-arbete innebär olika saker beroende på var i processen vi är. Som projektledare, som produktledare liksom i linjerollen och som ILS-handläggare ansvarar du inte bara för dig själv utan också för dina arbetskamraters insatser. Var och en av oss medarbetare behöver bidra med vår del av ILS-processens arbete. Först då kan ILS beaktas på bästa sätt.

- ILS är en strukturerad metod med systematiskt angreppssätt
- ILS tillämpas över materielsystemets hela livslängd
- ILS bidrar till minimering av total kostnad för materielsystemet
- ILS är optimering av underhållslösning (tekniska prestanda och driftsäkerhet)
- ILS är samordning av olika aktiviteter.
- ILS är en länk mellan system och underhållssystem.
- ILS baseras på strategi för systemförsörjning med ett helhetsperspektiv.
- ILS har fokus på hela systemet inklusive underenheter/tjänster.
- ILS skräddarsys till rätt kravställd nivå efter drift- och underhållsanalyser.
- ILS är en viktig del av konfiguration och informationshantering.
- ILS måste få påverka design.
- ILS identifierar nödvändiga underhållsresurser
- ILS ger underlag för att anskaffa dessa underhållsresurser
- ILS stödjer användaren i driften av systemet



Figur 10: Sampackad reservmateriel.

- ILS stödjer en rationell avveckling av materielsystemet

På ILS-tapeten

Delen "på ILS-tapeten" tar upp ett urval av aktuella perspektiv på ILS mer eller mindre oberoende från föregående avsnitt i artikeln. Tanken är att det ska vara en återkommande del i artikelserien. Tema för "på ILS-Tapeten" denna gång är: Tillväxt på kort tid – fortfarande långsiktigt åtagande med underhållsäkerhet över tid.

Tillväxt på kort tid

Av olika anledningar så ska försvarsförmågan växa på kort tid. Det innebär så klart att även materielanskaffningarna kommer att öka. Inom ILS-verksamheten kan man förutse behovet av att leverera fler driftsäkra system på kort tid.

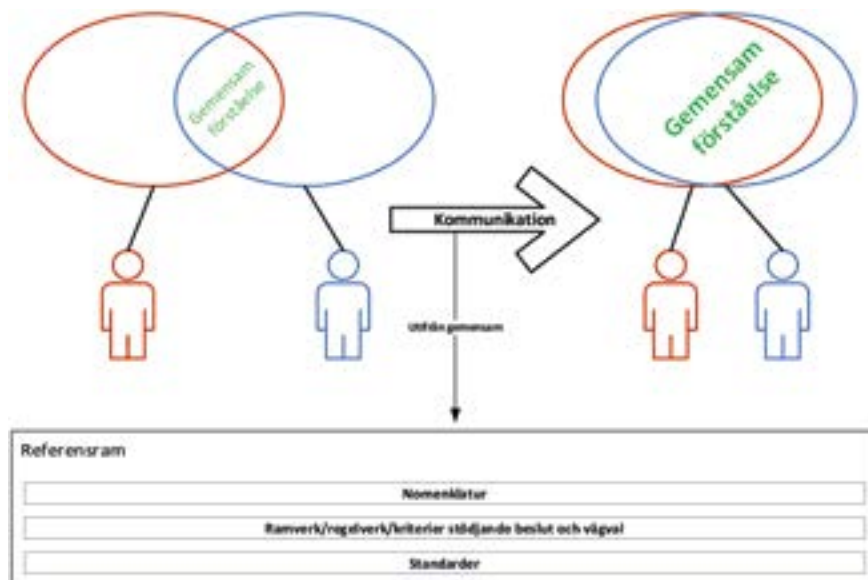
Försäglighet och kommunikation - en förutsättning för hög hastighet

En bidragande faktor för hastighet i verksamhet är försäglighet. Försäglighet uppnås bland annat genom gemensam förståelse och tolkning av innebörd utifrån en gemensam referensram, och kommunikation mellan parter. Till exempel trafikanter har förhoppningsvis, utifrån trafikregelverket (gemensam referensram), samma förståelse för vad en röd eller grön gubbe betyder. Utifrån det så uppstår en försäglighet

i förväntningar och betenden i trafiken. Att man till exempel vid grönt trafikljus "vet" att annan trafik med rött stannar bidrar till hastighet (flyt) i trafiken. I de fall det finns risk för olika möjliga utfall så kommunicerar man utifrån regelverkets innebörd, med till exempel blinkers som alla vet vad den betyder och hur och när den "ska" användas. Om vi inte har samma tolkning av innebörden skulle det betyda att alla alltid behöver stanna i en korsning och utöka kommunikationsinsatsen kring vem som kör igenom när och varför, vilket tar onödig tid. Risken för missuppfattning är relativt stor och någon kanske ändå krockar med någon annan.

På liknande sätt är förutsättningar för bra flyt i ILS-verksamheten försäglighet och kommunikation. Ju mer av försägligheten som kan hämtas från en gemensam referensram för aktörer desto mindre behöver kommuniceras och regleras under ILS-verksamhetens gång och ILS-verksamheten går snabbare med mindre missförstånd och fördröjningar, se Figur 11.

Inom FMV Log V tittar vi på hur det skulle kunna vara möjligt att utveckla ILS-verksamheten så att det går snabbare och enklare för alla aktörer FM – FMV – Industrin att gemensamt genomföra ILS-verksamheten. Exempel på områden att titta närmare på är:



Figur 11: Stöd till gemensam förståelse.

- Förväntat innehåll i beställd verksamhet
 - Kan ökat nyttjande av standarder öka gemensam bild av förväntan på innehåll och resultat?
 - Stöd i effektiv anpassning?
- Kalkylerbarhet
 - Hur kan metoden som i sig är iterativ och rekursiv ”avgränsas” så att den blir kalkylerbar?
 - ”Level of effort”?
 - ”Definition of done”?
- Typminskning av leverabler
 - Kan floran av till exempel informationsprodukter minskas?
- Standardisering av leverabler inom kravelement (”gemensam basplatta”)
 - Kan leveranser av information och data standardiseras?
 - Kan ökat nyttjande av standarder förenkla informationsutbyte?
 - Format?
 - Modell?
- Övergång till prata IPS
 - Begreppet ILS byts på flera ställen av flera aktörer till IPS (Integrated Product Support).
 - Ökad tydlighet i kommunikation kring verksamheten och dess innebörd?
 - Övergång inom FMV? Helt eller delvis? I vilka gränssytor?

Fortfarande långvarigt åtagande – underhållssäkerhet över tid

I dessa tider aktualiseras begrepp som försörjningstrygghet. Området omfattar inte enbart att få tag i och kunna anskaffa nya materielsystem eller mer av det som redan finns

utan omfattar även motsvarande försörjning av exempelvis reservmateriel och tillgång till reparationsresurser. Inom ILS hamnar frågan under hatten underhållssäkerhet.

En eventuell föreställning om att vi kan få tag i allt som vi behöver när vi behöver det, från en marknad, förändras beroende på omvärldsläge. Under lång tid har fokus legat på fredsperspektivet med kostnadseffektivitet som överordnat mål vid uppbyggnad av systemens drift- och underhållssäkerhet. Resurser för teknisk tjänst, driftsäkerhet och uthållighet har i undantag anskaffats för krigsscenarioet. Dagens fokus vrids mot att säkerställa förbandens förmåga i krig vilket innebär en omläggning av dimensioneringsprinciperna. Likväl som det är väsentligt att ta fram rätt systemlösning under rådande omständigheter så är en viktig del att skapa och bevara förutsättningar för att om möjligt

kunna förflytta systemlösningen mellan t ex olika beredskapsgrader och principer för dimensionering. Uppnådd nivå skulle kunna beskrivas i någon form av mognadsgrad ”Logistics Support Readiness Level” eller ”Supportability Readiness Level”, se Figur 12.

När system skapas så integreras en rad förutsättningar för driftsäkerhet, inkluderat underhållssäkerhet. Integration kan illustreras enligt Figur 13, se sidan 30.

För större system så medför integration av systemelement i systemnivåer till delsystem och system även mer komplex integration av element för underhållssäkerhet. Det kan illustreras i visuell effekt enligt Figur 14, se sidan 30.

För att kunna begripa vad ett sammansatt system innebär i perspektivet underhållssäkerhet så behövs tillgång till information och data samt analys. Systemet behöver inte vara överdrivet komplicerat förändrade sammansatta egenskaperna blir svåra att reda ut ”manuellt”.

Information, data och analysförmåga

För att kunna skapa bedömnings- och beslutsunderlag beträffande underhållssäkerhet över ett systems hela livscykel så är fångst och förvaltning av information och data väldigt viktigt. Någon har uttryckt att information och data är en strategisk resurs.

I tidiga skeden så är tillgång till data från drift- och materieluppföljning viktig för att kunna göra jämförande bedömningar utifrån liknande system som varit i drift. I senare skeden är tillgång till materieldata och data kring prestanda i före-

»»

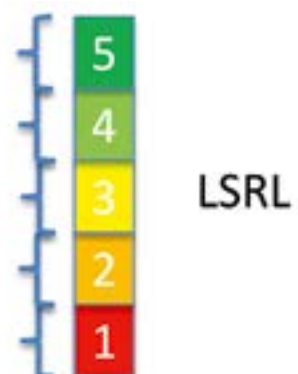
Tillgänglig med egna resurser, indirekt stöd från h-lev och u-lev. Uppnådd Ai, Aop, uthållighet.

Tillgänglig med egna resurser, indirekt stöd från h-lev och u-lev. Bestämd Ai, Aop, uthållighet.

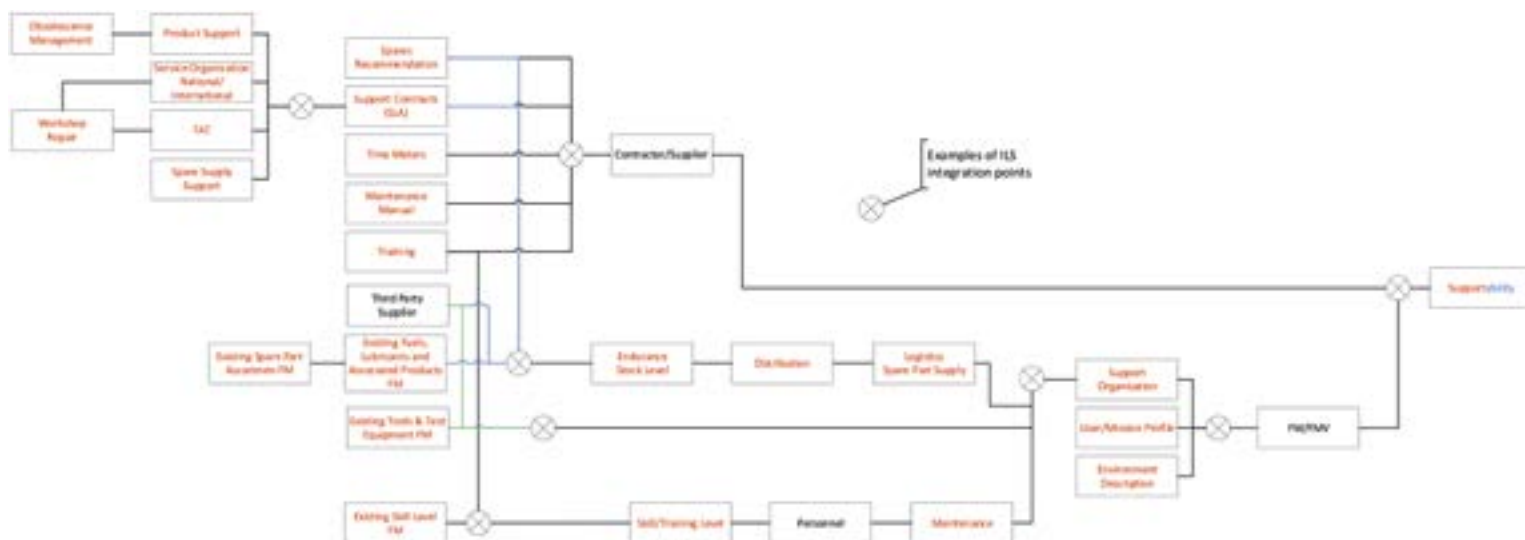
Tillgänglig med egna resurser, indirekt stöd från h-lev och u-lev. Bestämd Ai. Obestämd Aop, uthållighet.

Tillgänglig med direkt stöd från h-lev. Bestämd Ai. Obestämd Aop, uthållighet.

Tillgänglig med direkt stöd från tillverkaren (u-lev) Obestämd Ai, Aop, uthållighet.



Figur 12: Exempel uttryckt Logistics Support Readiness Level.



Figur 13: Exempel på integrationer av element påverkande underhållssäkerhet.

slagna/erbjudna tekniska lösningar och stödlösningar viktiga att fånga. I vidmakthållandeskede så är åter data från drift- och materieluppföljning viktig för att ha rätt grund för bedömningar och beslut.

Tillsammans med tillgång till information och data behövs erforderlig analysförmåga för att skapa underlag för egna ställningstaganden. Datorbaserade beräknings- och simuleringsmodeller samt analysprogramvaror är kraftfulla verktyg och kräver ofta en kombination av erfarenhet och kunskap för att ge "rätt" svar.

På FMV Log V pågår spännande verksamhet kring utvecklingen av logistik-, driftsäkerhets-

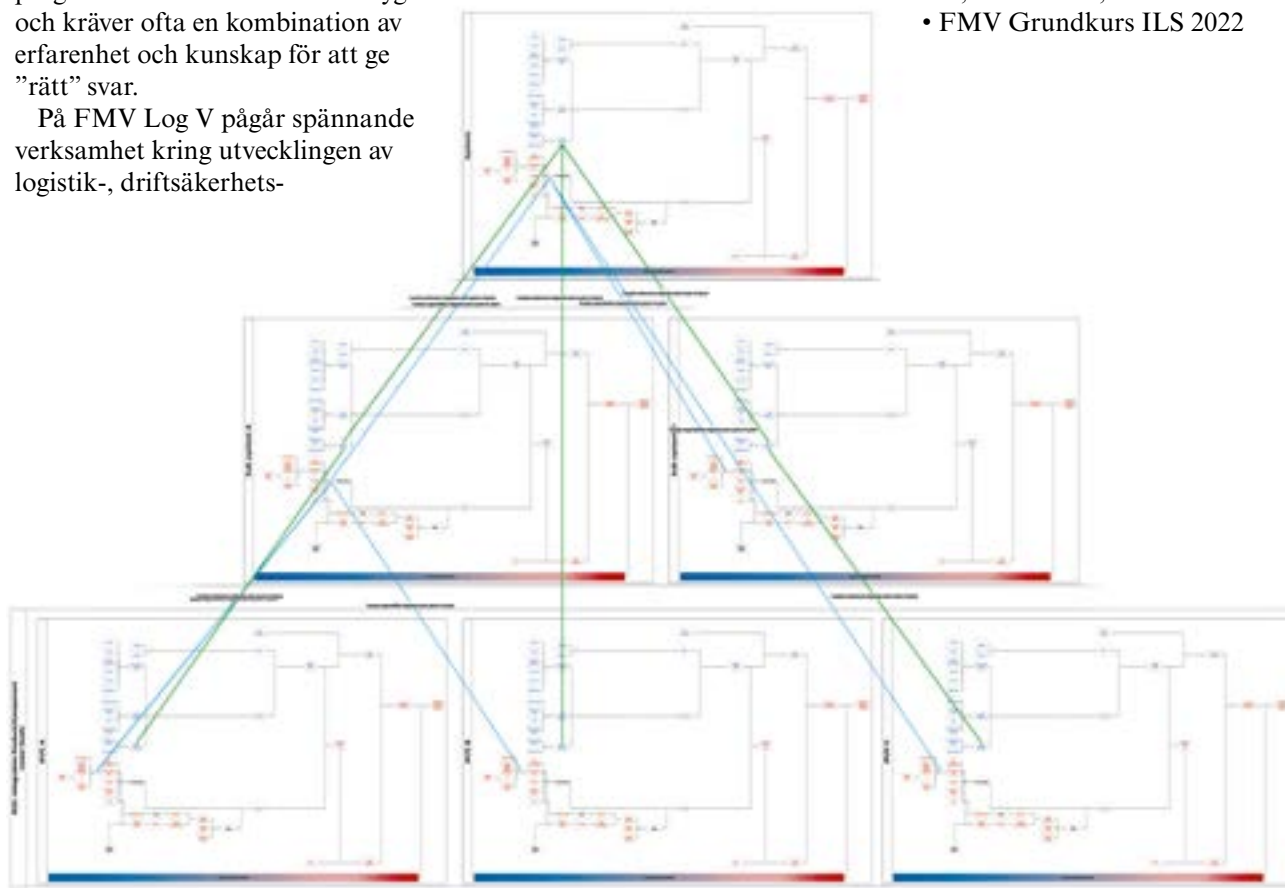
och LCC-analys. I kombination med det så är följande områden aktuella att titta närmare på:

- Datafångst inför och vid materielanskaffning
 - Hur "köpa" data?
 - IPR, proprietär data samt exportkontroll
- Datafångst från drift- och materieluppföljning

- Behov från FM:s verksamhet
- Behov från leverantörens verksamhet inom till exempel stöddatal

Källor

- FMV Inriktning ILS, 2022, 2022-20FMV1952-15:1
- Inriktning ILS för Ledningssystem – Översikt, 2018-04-20, 17FMV9948-1:1
- Handbok Driftsäkerhet, H Driftsäk, 2005-11-07, M7740-714001
- FMV Grundkurs ILS 2022



Figur 14: Exempel på integration av element i systemnivåer och dess påverkan på underhållssäkerhet.

TIFF MÖTER EN LÄSARE

Thomas Engevall

Återigen har TIFF redaktionen fått möjligheten att träffa en mycket intressant läsare. Thomas Engevall är namnet på den person som blivit intervjuad i TIFF möter en läsare, detta för den 19:e gången i ordningen. Sanna mina ord men denna gång har redaktionen ett möte med en person som varit del i ledning och utveckling av Försvarsmaterieltjänsten och dessutom verkat i Försvarsmakten och FMV i ett mycket brett perspektiv.

Text: Bengt-Göran Lahti, Saab AB

Thomas återger i artikeln sina personliga erfarenheter och intressanta reflektioner från delar ur hans mycket mångfacetterade yrkesrelaterade resa. För oss som läsare torde det vara mycket intressant, framförallt då vi får det beskrivet ur hans perspektiv och hur det kan se ut för en person som från första början i sin karriär hela tiden haft ett fokus på att utveckla de materielsystem som han kommit i kontakt med, framförallt med touchen av att söka skapa taktiskt operativt effektiva system. Thomas resa genom förvärvet från i begynnelsen som mariningenjöraspirant till konteramiral har inte alltid varit enkel, men utmaningar är något som alltid triggat honom och som han gillat.

Artikeln beskriver ett axplock av hans personliga erfarenheter som varit stimulerande men han återger även stunder som varit utmanande där han fått ta ansvar. Thomas har under lång tid arbetat på en hög nivå i de centrala ledningsprocesserna inom båda myndigheterna. Jag hoppas att artikeln kan vara inspirerande för alla och envar som läser den, kanske återger den er som



Thomas Engevall i uniform 2012.

varit med i utvecklingen en förnimmelse över tid. Men framförallt kan den inspirera och utgöra stöd till er som faktiskt idag på alla nivåer försöker göra det bästa för att få till en bra utveckling i Försvarsmaterieltjänsten.

Thomas avslutande ord med de tio råden är viktiga, något som han baserar på sin egen erfarenhet. Läs gärna igenom råden och reflektera över din egen situation!

Råden är passande för de flesta av oss som utför vårt arbete i komplexa organisationer där förväntan finns på materielutveckling i Försvarsmaterieltjänsten, framförallt i dessa något mer oroliga tider med Rysslands aggression av Ukraina i vårt närområde.

Vad jobbar du med (vad har du jobbat med) som du gärna vill dela med dig av till TIFF:s läsare?

Just nu jobbar jag mest med mina hus som de senaste åren fått ett klart eftersatt underhåll under ett antal år när det inte riktigt funnits tid för den typen av arbete. Jag gick i pension som yrkesofficer den 1 augusti, lite drygt 43 år efter det att

jag ryckte in som mariningenjöraspirant på Kungl. Sjökrigsskolan i Näsbyark sommaren 1979. Jag räknade ut att jag sedan dess haft 20 olika jobb, varit 10 år i sjötjänst, gått i olika typer av skolor i 8 år (inklusive civilingenjörsutbildning på Chalmers och strategiutbildning på US Naval War College) och jobbat på tre olika myndigheter (FM, FMV och FHS). Men sist men inte minst så har jag träffat och fått jobba med »»

en stor mängd både trevliga och kompetenta kollegor, både civila och militära, kvinnor och män under alla dessa år och det är nog bara en gång jag faktiskt på allvar funderade på att sluta, men mer om det lite senare.

Egna reflexioner

Man kan fundera på varför man stannar i så många år och skälen varierar säkert från individ till individ. För min del så finns väl några gemensamma nämnare som går igen.

Viktigast är nog att jag alltid trivts bra på de jobb jag har haft även om allt så klart inte är roligt jämnt. Av de 20 jobben är det bara två som jag inte ville ha när jag fick dem, men de visade sig vara hur bra som helst i alla fall men jag tror också starten var viktig. Dåtidens mariningenjörsutbildning inleddes med sex månader på Sjökrigsskolan och långresa med HMS Älvsnabben. Efter det vidtog en kadettperiod ombord på Kustflottan där jag hamnade på torpedbåten HMS Strömstad. Den sammanhållning och det go som jag upplevde ombord var helt fantastisk och jag såg där vad ett väl samman-svetsat gäng kunde utföra och hur kul man kunde ha samtidigt, även om uppgiften var allvarlig och det kalla kriget härjade som värst. Jag bestämde mig också då att jag ville bli teknisk chef (divisionsingenjör) på ett sådant förband när jag var färdigutbildad mariningenjör.

Besvikelsen var därför stor när jag 1985 fick mitt första jobb på FMV och inte i Kustflottan, där det just då inte fanns någon plats. Men, besvikelsen lade sig tämligen snabbt och jag fick som löjtnant

tidigt eget ansvar för att hålla samman sjöegenskapsproven på HMS Stockholm, som då var alldeles ny och genomgick systemprover i FMV:s regi innan överlämningen till Marinen. Jag tycker fortfarande att Stockholm och hennes systerfartyg Malmö är underbara i sjön med hänsyn till deras storlek. Jag fick under denna tid också ansvar för att omsätta flottans då äldsta fartyg, HMS URD, byggd 1929, mot en nyare av årgång 1960 som FMV fått gratis av Tullverket innan jag kom in i bilden. Utan att gå in på detaljerna så kan man säga att uttrycket "det finns inte gratisluncher" besannades och jag har fortsatt det procentuella fördringsrekordet på FMV med en faktor 10. Den utskällning jag fick av dåvarande marinstabchefen har jag aldrig varit i närheten av sedan dess. Hårdande för en ung löjtnant kan man säga.

Efter ett år öppnade sig dock det jag längtat efter, en chans att bli divisionsingenjör, dock på en patrullbåtsdivision. Jag inledde med ett halvår som l:e Maskinist och därefter klev jag på jobbet. Det blev tre mycket intensiva år med ständig ubåtsjakt och jobb, vecka ut och vecka in. Det blev också en brant inlärningskurva när det gäller chefs- och ledarskap. Så här i efterhand får jag nog erkänna att jag var rätt kass som chef, i vart fall första året, men det har tagit sig med tiden. Det jag fortfarande kan tycka var så inspirerande var den go och den anda som rådde på förbandet – vi skulle lyckas tvinga upp eller sänka de ryska inkräktarna – och vi gjorde allt vad vi kunde med konventionella och icke konventionella metoder.

På slutet av tiden på divisionen framkom det att FMV höll på att ta fram en testtrigg där ny teknik skulle utprovas för framtiden, sedermera omdöptes testtriggen till försöksfartyget "Smyge". Jag talade om att jag var intresserad av att bli chef för provturkommandot för de som ville lyssna och även de som inte ville det. Och, se så blev det, även om det kom att heta "Provtursenhet Smyge". Om jag tvingas peka ut det roligaste jobbet i karriären så kommer det jobbet först. Vi var ett litet gäng på åtta befäl och lika många värnpliktiga som under ett antal år testade all den teknik som var "på gång" till det som kom att bli Visbykorvetterna. Vi gjorde det också med en taktisk touch så att det inte blev en teknisk lekstuga utan tekniken skulle kunna nyttjas för taktiska fördelar på ett eller annat sätt. Just samspelet mellan teknik, stridsteknik och taktik tror jag är det som triggar mig mest och som jag alltid försökt ha som ledstjärna på alla jobb – även om det så klart har varit lättare på vissa av dem än på andra.

Smyge öppnade även dörrar och gav ett kontaktnät in i sammanhang där jag aldrig verkat tidigare och det bidrog säkert till att dåvarande Chefen för Kustflottan frågade om jag inte ville bli teknisk chef (stabsingenjör) i hans stab (flaggen). Jag bad om att få vänta ett år men sedan tillträdde jag som stabsingenjör och nybefordrad kommendörkapten jobbet 1993. Det var också dynamiska år när vi började öppna upp oss internationellt på en ny nivå (se en berättelse nedan) men också väldigt inspirerande att få jobba med alla av flottans tekniska system på en mer



Mingex 1985.



HMS Smyge Gullmarsfjorden 1993.

sammanhållande nivå. Efter åren på flaggen fick jag chansen att gå en ettårig utbildning på US Naval War College i Newport som ligger i delstaten Rhode Island. Förutom en väldigt bra utbildning fick jag ett brett kontaktnät över hela världen som jag haft stor nytta och glädje av ända sedan dess. Det utbildnings-tecken man fick som elev där och som bärs på uniformen hjälper till att öppna många dörrar internationellt. Man möter tämligen ofta någon annan som själv har gått på skolan och vips så finns det en gemensam nämnare som kan utgöra grunden för ett konstruktivt samtal och vidare samarbeten.

Efter ett års "payback" på Försvarshögskolan som Ställföreträdande institutionschef på den Militärtekniska Institutionen kom jag in på FMV med en tydlig inriktning att bli projektledare för Visbyprojektet. Så blev det också efter ett knappt år och en väldigt intensiv och spännande tid följde. Visbyprojektet har beskrivits i andra sammanhang så jag går inte in på det mer än att säga att vi var ett fantastiskt gäng med mycket bra sammanhållning i projektet som håller än idag. Lite symptomatiskt var att i GD FMV:s ledningsgrupp som förutom GD/ÖD består av ett dussintal individer var 4 av dessa djupt involverade i Visbyprojektet för 20 år sedan nu när jag lämnade FMV den 1/8 2022. Visbykorvetterna har blivit fantastiska fartyg men det var ett stundtals slitigt projekt och vi i projektet hade inte alltid FMV högsta lednings stöd. Dåvarande GD m fl. ansåg att projektet var helt fel uppsatt då FMV tagit på sig systemintegrationsansvaret och satt på alla kontrakten, och därmed riskerna i FMV eget knä. Det bristande stödet var, i vart fall enligt min egen uppfattning, en starkt bidragande orsak till att när varvet fick ekonomiska problem, det sjätte fartyget som skulle hetat HMS Uddevalla, offrades men kontraktssumman bibehölls.

Efter fem år på FMV kom jag tillbaka till Försvarsmakten, nu som stabschef på Krigsförbandsledningen i Högkvarteret, som bland annat höll samman all materielanskaffning och internationellt materielsamarbete. Det var underbart att komma



Torpedbåt av Norrköpingsklass.

tillbaka till en, som jag tyckte, väl fungerande och enkel organisation. FMV hade kring år 2000 tagit en obegriplig matrisorganisation som var hemsk. När det efter ett halvår framkom att HKV skulle gå in i en likartad organisation började jag läsa platsannonserna i Ny Teknik på allvar. Inte en gång till in i en sådan organisation var min spontana tanke. Men till slut gav jag det en chans och som väl var insåg ÖB att organisationen var så dålig att den redan efter knappt två år försvann. Jag hade då fått genomföra en utredning om att Försvarsmakten skulle inrätta en separat CIO-funktion. En CIO fanns redan tidigare men var en "dubbelhattad officer". När jag var klar med utredningen tänkte jag att det verkade vara så intressant att försöka sig på det uppdraget. Jag sade halvt på skämt och halvt på allvar till generallöjtnant Mats Nilsson, som jag rapporterade detta jobb till, att jag gärna skulle vilja ha jobbet själv. Så blev det! Mandat och ansvar för CIO har utvecklats i Försvarsmakten mycket sedan dess och bland annat med de senare årens tillkomst av Cybersoldater med mera, men jag var först ut och det var väldigt inspirerande. Nu är det möjligt att funktionen integreras in i den nya HKV-strukturen igen för att skapa en mer enhetlig ledning men så är det med nya organisationslösningar – de förändras hela tiden men har över tiden en förmåga att ändå cykliskt komma tillbaka till former som liknat sådana som funnits förr.

I min roll som CIO deltog jag även

i PRIO:s styrgrupp. Där hade jag förmodligen lite för mycket åsikter för mitt eget bästa för en dag kom min chef Jan Salestrand och sa att jag skulle bli chef och att PRIO skulle in i linjen och bli en avdelning på Ledningsstaben. Det var andra gången i min karriär som jag fick ett jobb jag inte ville ha – men det visade sig rätt snabbt att jag ändå hade hamnat rätt. Personsammansättningen på Tegelluddsvägen 64 med omnejd där vi höll till var en väldigt kul mix av kvinnor och män, officerare och civila samt även IBM och andra företag som ingick som leverantörer. Lite oturligt genomfördes samtidigt det som hette "HR-transformation" vars innebörd vara att "närmaste chef" hade att ta över väldigt mycket arbete från personalavdelningar och mer centrala funktioner på förbanden. Sålunda sattes systemet upp för att motsvara detta vilket kom att leda till en rad friktioner och upprörda känslor. Vi beslöt då att kalla in ett tiotal plutonchefer för ett internat där vi frågade dem vad de ville ha för justeringar för att bli mer nöjda med systemet. Efter en dryg vecka ringde en av dem och bad om att få börja hos oss för att själv kunna påverka förändringarna. Han togs emot med öppna armar och fick mycket stora mandat av mig och Rebecca Ihrfors som var min ställföreträdare och som senare tog över när jag gick till FMV. Som ung löjtnant visste han inte vad som var omöjligt eller inte och han drev snabbt igenom ett stort antal justeringar som ledde till ett bättre »»

system. När det gäller flera av de logistikmässiga funktionerna i PRIO så återstår det fortfarande en hel del arbete för att få ut maximal nytta av systemet. Avvägningen mellan sekretess och effekt är svår att tackla och är en fråga som alla Försvarsmakter som använder SAP (eller andra system som FMV:s "Teamcenter" brottas med). Att bygga vidare på LIFT är dock sedan länge en total återvändsgränd anser jag. En reflektion kring arbetet med att leda PRIO var att jag och projektet hade, ÖB, C LEDS, P PROD med flera, totala engagemang hela tiden. Det gjorde arbetet mycket lättare och även om många hade åsikter om systemet och vi själva också hade svårigheter av och till så var det aldrig personligen jobbigt på samma sätt som det var i Visbyprojektet. Det är en tydlig lärdom och signal av ledarskapets betydelse och av vikten av att alltid backa upp sin personal – inte minst när det blåser rejält.

Nästa jobb blev en ny utmaning – Försvarslogistikchef. De tidigare rollerna Materielproduktionschef och Logistikchef slogs samman i en och jag hade således två ben att arbeta med, dels alla materielbeställningar till FMV och dels att vara stridskraftchef för FMLOG, FMTS, FöMedC och Trängreg. Mitt första år (2014) som FLOGC tog Ryssland egenmäktigt över Krim från Ukraina och successivt började det försämrade säkerhetsläget att prägla verksamheten allt mer. För första gången på väldigt länge kallades värnpliktiga in för repetitionsövning och jag minns ett besök på FMTS och de samtal jag hade med de inkallade. Inga av dem hade räknat med att det skulle ske, men det stora flertalet var positiva och tyckte att de på bara några dagar "var inne" i verksamheten igen. Det kändes bra. Under perioden genomfördes även OFL (Omdaning av Försvarslogistiken) där ansvar, uppgifter och personal fördes över till FMV i stor omfattning vilket tog mycket kraft. Motivet var ju till stor del "fredsrationalitet" så timingen var väl "sådär" men de politiska besluten var fattade så det gällde att göra det så bra som möjligt, men i



Förbandsbesök Trängreg 2016.

grunden menar jag att OFL gick för långt i sina strävanden och att det också kom att påverka den volley som kom i form av MLU (Materiel och Logistikutredningen) som i sin tur innebar att allt och mer därtill återgick till Försvarsmakten bara efter 3-5 år. Jobbet som FLOGC var också en övning i att ständigt ha dåligt samvete för att inte hinna med bägge "benen" i tillräcklig omfattning men det var ett otroligt roligt jobb också. Inte minst materielkontrollerna på Förbanden och besöken vid olika övningar gav verkligen guldkant på tillvaron.

Vårt materielsamarbete inom Norden och inte minst med Finland tog verkligen fart under denna period. Det blev också väldigt tydligt vad som skedde när det fattades materiel. Ingen kan glömma bristen på kängor i Försvarsmakten som berodde på många års försumlighet att satsa tillräckliga resurser på logistikanskaffningarna. Den temporära åtgärden blev att dra en gräns i höjd med Dalälven och utrusta soldaterna norr om älven med vinterkängor och de söder om älven med sommarkängor. Alla fick ett par kängor



Besök vid Hägglunds som C SPL 2017.

men det var inte vår stoltaste stund kan man lugnt säga. Mer inspirerande var att den Nordiska Stridsuniformen (NCU) började ta form och jag ser med stor förtröstan fram emot serieleveranserna som kommer om något år.

Sent 2016 skedde ett antal personalskiftet och jobbet som Chef för System- och Produktionsledningen (SPL) på FMV som jag indikerat kunde vara spännande blev ledigt. På ÖB:s fråga om jag ville ha det var svaret lätt att ge. Den första mars 2017 klev jag på och började på FMV för tredje gången i min karriär. På mitt tjänsterum som FLOGC fanns en stor oljemålning föreställande de svenska kryssarna Tre Kronor och Göta Lejon med en jagare av Hallandklass i bakgrunden. Den tyckte jag att min efterträdare (som skulle komma från armén eller flygvapnet inte skulle "förstå sig på", men det går ju inte att bara bära över konst mellan myndigheterna hur som helst. Jag tog ner tavlan från väggen och tittade på baksidan om det stod något om ägarskap. Jodå, det framkom att tavlan tillhörde Sjöofficerssällskapet i Stockholm (SOSS) och att den utlånats 27 år tidigare till dåvarande Chefen för Marinmateriel på FMV, konteramiralen Torbjörn Hultman (som samtidigt också var ordförande i nyss nämnda sällskap). Att bära med tavlan till FMV var därmed snarast att återföra den till sin rätta plats och jag informerade också SOSS om att jag hade tavlan och att de kunde få tillbaka den när de önskade. Det skedde efter ett par år och då bjöd jag också in Torbjörn Hultman och hans dåvarande sekreterare till en lunch.

SPL hade sin huvuduppgift med att vara kontaktyta med Försvarsmakten men också svara för teknisk ledning, forskning och utveckling, internationella samarbeten med mera på FMV och bestod av många väldigt kunniga officerare och ingenjörer. Dock så var FMV:s organisation ändå något otydlig och när MLU beslutats genomfördes ett stort omorganisationsarbete med det uttalade målet att så långt som möjligt spegla Försvarsmaktens organisation för att underlätta

samverkan och tillväxt. Att det skulle tillväxas var nu helt klart och det Försvarsbeslut som fattades för perioden 2020-2025 innebar ökning av materielanskaffningsverksamheten från FMV:s sida från en nivå om dryga 10 miljarder per år upp emot 25 miljarder per år, en makalös uppgift tyckte vi då.



Thomas Engevall civil 2019.

År 2019 gick vi in i den organisation FMV har nu, som är påfallande lik den organisation jag klev in i 1985 när jag var på FMV första gången. Visserligen heter inte "Huvudavdelningen för Marinmateriel" utan "Verksamhetsområde Marinmateriel" men annars är det rätt lika. Min roll var dock inte densamma utan jag var chef för FMV:s ledningsstab. Som sådan agerade jag i praktiken stabschef och myndighetsstöd åt FMV:s generaldirektör, bibehöll ansvar kring samlad produktion och utveckling samt kontaktansvaret med Försvarsmakten. Första året kom att präglas av konsekvenserna av MLU där det fanns ett stort mått av "fantomsmärtor" på FMV vad gällde ansvaret för vidmakthållandet av Försvarsmaktens materiel. I kombination med alltför invecklade processer för mandat och beslut har detta varit en hämsko i verksamheten som nog inte är riktigt borta än, även om det har blivit mycket bättre sedan starten för dryga tre år sedan. Vikten av pragmatiskt samarbete mellan myndigheterna kan inte nog påtalas och stundtals kom denna att få stå tillbaka för mer stelbenta och formella attityder från bägge sidor.

Uppgiften som FMV har huvudansvaret för, det vill säga anskaffning av ny materiel, krävde full insats redan från start med tanke på den beslutade tillväxten. En av de

saker jag jobbade hårt med var att försöka få alla i organisationen att få insikt och känsla om hur bråttom det var (och är) att komma till beställning. Utan beställning – ingen leverans. Vi införde därför ett system vi kallade för TRIP (Tillämpad Realisering av Investerings Planen) vars ide var att tydligt visa vid vilka tidpunkter olika typer av underlag och beslut måste föreligga för att det ska vara möjligt att leverera i tid. Normal projektledningsmetodik kan tyckas men det krävdes en rejäl mental uppryckning för att visa vikten av tempo i verksamheten. Tid hade plötsligt blivit klart viktigare än tidigare i triaden av tid-pris-funktion.

Sedan slog Coronapandemin till! Jag kunde snabbt konstatera att myndighetens ordinarie krishanteringsorganisation inte svarade mot det läge vi nu stod inför och vi bildade snabbt det som fick namnet Analysgrupp Corona. Ag Corona fungerade som ett beredningsorgan som lade fram beslutsförslag och analyser till GD med ledningsgrupp och som kom att fungera mycket väl under dryga två år. Vi var därför mycket snabba i beslutsfattandet och kunde med kort varsel kalla in hela ledningsgruppen till Skypemöten vid behov. Förutom att hantera konsekvenserna av pandemin så lärde vi oss också otroligt mycket av stort värde som vi inarbetat i FMV beredskapsplanverk och använt oss av under året kopplat till Rysslands anfallskrig mot Ukraina.

Ett minnesvärt sådant tillfälle var när vi i januari aktiverade FMV nyinrättade "Kris- och krigsstab" i samband med att Försvarsmakten stärkte sin närvaro på Gotland. Det väckte viss förvåning och vi fick ett antal märkliga frågor av typen "Förbereder ni er för krig?", varpå vi kunde svara "Ja, det är vår uppgift enligt regeringens instruktion till myndigheten". Den typen av frågor försvann efter den 24 februari. Vi hade också nytta av den av FMV utvecklade APP:en som inte kan köpas på "AppStore" utan som ska utläsas "Alternativ Produktions Plan". Syftet med den är att ha en med Försvarsmakten förberedd och alltid aktuell plan över vad vi ska göra om vi tvingas till en forcerad produktion. Det är ju ingen större vits att ägna sig

åt system som ska levereras om 5-6 år om kriget står för dörren. Utan att gå in på detaljerna i APP:en som givetvis är hemliga så är de principiella åtgärderna av 5 olika typer "fortsätt enligt plan-forcera-ominrikta-avbrytpåbörja nytt". Tack vare detta arbete kunde vi snabbt föreslå möjliga åtgärder till Försvarsmakten och Regeringen i februari-april. Våren, som jag innan kriget i Ukraina bröt ut, i min enfald trodde skulle kunna bli en lite lugnare period innan pensioneringen, blev en av de mer hektiska perioderna i hela karriären. Å andra sidan tycker jag att hela perioden också visade FMV, Försvarsmakten och de svenskbaserade leverantörerna från sin bästa sida där det fanns, och finns, en mycket stark vilja att göra skillnad och att stärka försvaret av Sverige så snabbt det bara går. Det gjorde att det kändes lättare att lämna över jobbet till generalmajor Mikael Frisell som nu tagit över min befattning och som med all säkerhet kommer att driva på i mycket högt tempo framgent.

När började du läsa TIFF?

Jag har egentligen inte koll på när jag började läsa TIFF mer än att jag började läsa den så fort jag fick den första gången men när det var kommer jag inte ihåg.

Varför läser du TIFF?

Jag har alltid gillat tidningar och har alla nummer av Marinytt och Försvarets Forum sparade i källaren. TIFF har dock en speciell plats i hjärtat eftersom den är den enda tidningen som är tekniskt inriktad och därför får ju den lite extra uppmärksamhet när den kommer i brevlådan. Redan när jag gick på gymnasiet i slutet av 1970-talet köpte jag en tidning som hette "Soldat och Teknik" som har nedlagts och återuppställt i omgångar men som med säkerhet väckte ett intresse för kvalificerade system med häftiga prestanda. Jag var i valet och kvalet om jag skulle söka till flyg- eller mariningenjör men sjöintresset kom att väga över till marinens del för min del. Vad jag minns hade inte armén alls lika intressanta rekryteringsbroschyrer, om de ens fanns. På Chalmers blev jag snabbt redaktör för Maskinteknologsektionens tidning M-ord »»

och jag har även varit redaktör för Kungl. Örlogsmannasällskapets "Tidning i Sjöväsendet" under åtta år. En raritet som inte levde länge men som borde kommit någon gång kring 1990 i ett, eller möjligen två nummer, var "Marinteknikern", där jag främst finns en mycket bra artikel om Patrullbåtarnas halvtids-modifiering som skrevs av dåvarande mariningenjören Evorn Mårtensson som ledde projektet på FMV.

Finns det några spännande eller intressanta anekdoter som du vill dela med dig av till TIFF:s läsare?

Det får bli tre anekdoter, en studentikos, en storpolitisk och en inspirerande.

Om vi börjar med den studentikosa så var jag mycket engagerad i en av Chalmers studentorkestrar, den så kallade Allianceorkestern (namnet kommer av att första spelningen skedde vid en fotbollsmatch där den så kallad Göteborgsalliansen (GAIS, IFK Göteborg och ÖIS) bildade ett allstar team och spelade mot kända lag som Manchester United, AC Milan med flera. Nåväl, vi hade varit på turné i Åbo och skulle komma tillbaka till Sverige samma morgon som den sista kursen inför mariningenjörsexamen skulle ta sin början med inryck på Berga. Någon i orkestern fick en snilleblix och sa att de skulle lämna av mig vid Bergavakten med livemusik och att den tillhörande kvinnliga baletten också skulle dansa. Så fick det bli och vi som skulle rycka in bytte om till Daglig Dräkt C1 (vi var fänrikar med krona, dvs flaggkadetter i ÅBO), orkestern i frack och baletten i röda overaller. När vi marscherade

ner mot vakten såg vi att det vajade kinesiska flaggor på paradplatsen men det var för sent att ändra sig. Orkestern spelade, baletten dansade och vaktchefen höll på att gå upp i atomer. Han hotade att arrestera oss allihopa. Efter några marscher och danser gjorde orkester och balett avtropp men jag och min kurskamrat kom inte in på Berga förrän vår kurschef med andan i halsen kom och hämtade oss – han hade hört om en olaglig demonstration vid vakten med några uniformsklädda demonstranter som hävdade att de skulle rycka in. Precis när vi kommit in på området kom kinesiske ÖB med sin svenska värd, ÖB general Lennart Ljung på besök. Karriären kunde blivit kort, möjligen hade de balettens röda overaller kunnat charma kinesen men det är inte säkert.... Lärdom: Ingen minns en fegis!

Under mitt första år som stabsingenjör på Flaggen (Kustflottans stab) deltog svenska marinen för första gången i den amerikanska övningen BALTOPS (där i år bland annat helikopterhangarfartyget USS Kearsarge deltog). Jag hade fått i uppgift att samla ett antal ingenjörer och medicinalofficerare för att ha ett så stort utbyte med de övriga ländernas deltagande som möjligt. Detta var 1993, Sovjetunionen hade fallit och vi hade även ryska enheter med i övningen. Ombord på HMS Älvsborg som var vårt bidrag hade maskintjänstchefen förberett ett ambitiöst demonstrationsprogram med brand- och länsövningar samt sjukvårdsmoment. Spänningen var stor när de första besökarna kom ombord till sjöss som visade sig komma från en amerikansk jagare

och en rysk fregatt. En av ryssarna bar med sig en "bandyportfölj" med vad vi trodde var dokument. Övningarna påbörjades och gick mycket bra, men plötsligt sprack en av de trycksatta brandslangarna så vattnet sprutade ut och blötte ner gästerna rejält. De värnpliktiga sjömännen bytte snabbt ut slangen utan att något befäl gav order om det och fortsatte övningen, vilket imponerade stort på gästerna, såväl amerikaner som ryssar. När allt var klart gick vi upp till en av mässarna ombord för att torka upp. Då halade ryssen upp en flaska vodka ur portföljen och ville bjuda. Goda råd var dyra, alkohol till sjöss var inte tillåtet och de amerikanska fartygen är ju helt torrlagda, även till kaj. Ett snabbt bedömande fick likväl göras och jag kom fram till att avspänning fick gå före och mer eller mindre beordrade alla att ta sig en liten slurk. Flaskan hade dessutom en gammal typ av kapsyl som när man väl öppnat den inte gick att återförluta. Numera är övningarna på BALTOPS betydligt mer komplexa än vad de var den gången och det lär också dröja innan Ryssland deltar.

Den sista episoden jag vill dela med mig av är återuppväckandet av tung kustrobotförmåga som skedde i det dolda 2015-2016 när jag var Försvarslogistikchef. Det hade under en rätt lång tid gått rykten på bloggar och annat om att systemet nog fanns kvar och att det skulle gå att sätta i drift. Jag beslöt att vi skulle kolla upp saken och bad två av mina medarbetare att personligen och med egna ögon kontrollera vad som fanns och vad som inte fanns samt ge en bedömning om de trodde att



Inryck 84.



Baltobs 1993.

det skulle gå att få fram ett skjutande system inom ett år. De fick lösa uppgiften i mån av tid och inte prata med fler än vad som var absolut nödvändigt. Efter ett par veckor kom de tillbaka och sa att ryktena var fel, systemet fanns inte kvar annat än på ett antal av de gamla bäarbilarna med eleveringssystem. Resten av materielen var skingrad för vinden. Var detta slutet för idén? Nej sa dom, det hade visat sig att de som jobbade på robotverkstaden på Muskö hade sparat de roboteldledningar som suttit ombord på våra tidigare robotbåtar och att den utrustningen bedömdes vara i bra skick, så med lite innovativa grepp trodde de att det skulle gå att kunna få fram ett skjutande system. Nästa steg blev då att tala med Saab och dåvarande vice VD Lennart Sindahl. Jag visste att han tidigt i sin karriär varit projektledare för RB 15 och med säkerhet gillade systemet. De mandat jag hade utan att fråga någon överordnad räckte bra för att kunna genomföra en realiserbarhetsstudie där Försvarmakten, FMV och Saab samverkade för att utröna om det skulle gå, när det skulle kunna vara klart och vad det i så fall skulle kosta. Svaret kom efter några månader, Ja det är möjligt, det kan vara klart om ca ett år och det behöver inte kosta mer än x kronor. Med det resultatet i handen var det inga som helst svårigheter att erhålla fulla mandat, ända från politisk nivå, att genomföra det hela. Idag finns systemet i 3.sjöstridsflottiljen under namnet 311.robotenheten och är ju beskrivet av DN i en längre artikel och det har ju fått ett antal efterföljare, bland annat med Robotsystem 23 BAMSE, som återuppväckts ur sin Törnrosasömn.

Vad tycker du om TIFF:s innehåll nu jämfört med i begynnelsen?

Lite svårt att säga eftersom jag inte kommer ihåg när jag började läsa den. Den känsla jag har är att den fått en bredare ansats nu än vad den hade förr då den kändes väldigt "flyginriktad". Men, detta sagt, det är en känsla, inte ett faktum.

Har du några favoritområden i innehållet när det kommer ett nytt nummer i brevlådan?

Jag är snabb på att spana in om mitt

favoritämne samspel teknik – taktik finns med, likaledes gillar jag artiklar som också beskriver människorna som jobbar tillsammans med systemen. Ren teknisk information är inte fullt lika intressant för min del.

Saknas något som du gärna skulle se att vi tar upp i framtiden?

Jag tycker att det borde finnas med lite mer kring samspelet mellan Försvarmakten och FMV, gärna med lite udd men samtidigt konstruktiva förslag. Det är ingen hemlighet att bäge myndigheterna söker sina roller och att det finns en hel del att jobba med för att göra samspelet så effektivt som möjligt. Det gäller allt från beslutsfattande till stödssystem av olika slag såsom SAP (PRIO) vs. TEAMCENTER (PLM) med mera.

Jag tycker det är viktigt att alla inser att vi spelar i samma lag men att vi har olika roller i laget, precis som man har i vilket ishockeylag som helst. Att Försvarmaktens utgör anfallskedjan i "femman" är givet men de står sig slätt utan backar och målvakt. Ibland kan till och med backarna få in ett rejält slagskott i fiendens mål.

Avslutande ord

Jag väljer att som avslutande ord ge några punktformade "råd" som jag gav till FMV:s nätverk för unga medarbetare (upp till 35 år) men som jag likväl anser gäller oaktat ålder:

- Se till att ha en bra chef, är chefen dålig – ge denne en chans men hjälper inte det – byt jobb
- Byt jobb med regelbundenhet även om du har en bra chef
- Var nyfiken
- Utnyttja dina mandat och be om



Kustrobot med MC och FöMin 2016.

lov bara när det verkligen behövs

- Undvik negativa personer och fall inte in i något allmänt gnäll kring "tingens" tillstånd
- Finns problem, lös dem själv eller föreslå vad kan göras. Att bara påtala dem blir fort gnäll
- Sträva efter att alltid bidra till gruppens arbete och dela med dig av kunskap samt sök dig till folk som agerar på samma sätt
- Tänk på att även tråkiga jobb kan vara utvecklande – men där finns en klar tidsmässig gräns
- Tala om vad du har för framtidsplaner/tankar men jobba i nuet. Gör du ett bra jobb kommer det, oftare än du tror, nya möjligheter att öppna sig. För min del är det nog bara två jobb, av alla de 20 jag har haft, som jag inte på ett eller annat sätt tydliggjort att jag skulle kunna vara intresserad av
- Njut av livet – det tänker jag fortsätta med nu som reservofficer och med ett strax nystartat bolag samt mer tid över till hus, familj och resor med mera! ■

Återkommande artikelinslag i TIFF

Vi uppmanar dig som läsare att höra av dig till redaktionen (lämpligen via tiff.info@mil.se) om du är intresserad av att få ett besök för en kortare intervju. Motivera även varför du tycker att TIFF ska besöka just dig!

Fido och "Cutie"

– AI-vapnen fyller 80

På senare tid har det knorrats en del från "fredsrörelsen" om så kallad AI-vapen (AI = Artificiell intelligens), alltså vapensystem som självständigt söker upp och attackerar sina mål utan att någon människa är inblandad. Detta är ett fält där väst tycks ha ett visst försprång före Ryssland och Kina vilket nog förklarar intresset, i motsats till till exempel hypersoniska robotar och nukleära ramjetmotorer där det varit knäpptyst. I det sammanhanget kan det vara värt att uppmärksamma att det våren 2023 är 80 år sedan det första AI-vapnet sattes in i strid. Det är med andra ord inte direkt något nytt och okänt.

Tankar på målsökande torpeder som sökte sig mot propellerljudet från ett fartyg hade funnits ända sedan första världskriget, och i Tyskland hade utvecklingsarbete på en sådan torped påbörjats redan 1933, men det var inte någon enkel uppgift med 1930-talsteknik.

Fart blev det däremot på utvecklingen när USA kom med i kriget i och med anfallet mot Pearl Harbor 7 december 1941. Ett första möte i ärendet hölls den 10 december och före jul var en specifikation klar och Harvard Underwater Sound Lab (HUSL) and Bell Telephone Labs hade fått uppdrag att var för sig, men med fullt informationsutbyte, utveckla en målsökande akustisk torped. Samtidigt fick Western Electric uppdrag att utveckla ett 48 volts stöttåligt blybatteri som kunde avge

110 A under 15 minuter och General Electric att utveckla en drivmotor och servomotorer. Den akustiska torpeden fick täcknamnet FIDO.

Specifikationen krävde att torpeden skulle kunna detektera propellerljud och attackera ljudkällan, att den skulle rymmas i existerande bombrum och kunna hängas i befintliga fästen för 450 kg (1000 lb) bomber, skulle kunna fällas från en höjd av 60-90 m från ett flygplan i planflykt med en hastighet av 220 till 280 km/h, skulle vara elektriskt driven med batterikapacitet för 5-15 minuters drift och ha en 45 kilos stridsladdning.

Både Harvard och Bell valde samma metod för att bestämma riktningen till målet, nämligen ljudskuggning. Torpeden hade fyra piezoelektriska mikrofoner placera-

de runt torpedkroppen (Bild 1) och styrningen utgick från att den mikrofon som registrerade det starkaste propellerljudet också var den mikrofon som låg närmast riktningen till målet, och därför var minst skuggad av torpedkroppen. Mikrofonerna var optimerade för en frekvens av 24 kHz, vilket bedömdes vara bäst för propellerljud (kavitationsljud).

Däremot valde man olika målsökningslogik. Harvard valde den enklaste "klassiska" lösningen, så kallad Hundkurvestyrning där torpeden hela tiden riktar sig mot ljudkällan. Detta fungerar bra vid anfall bakifrån, förutsatt att torpeden har rimlig fartöverlägsenhet. Däremot är det mindre bra vid anfall från sidan eller framifrån eftersom det oftast kräver en kraftig sväng i slutskedet, varvid målet ofta tappas. Bell Labs

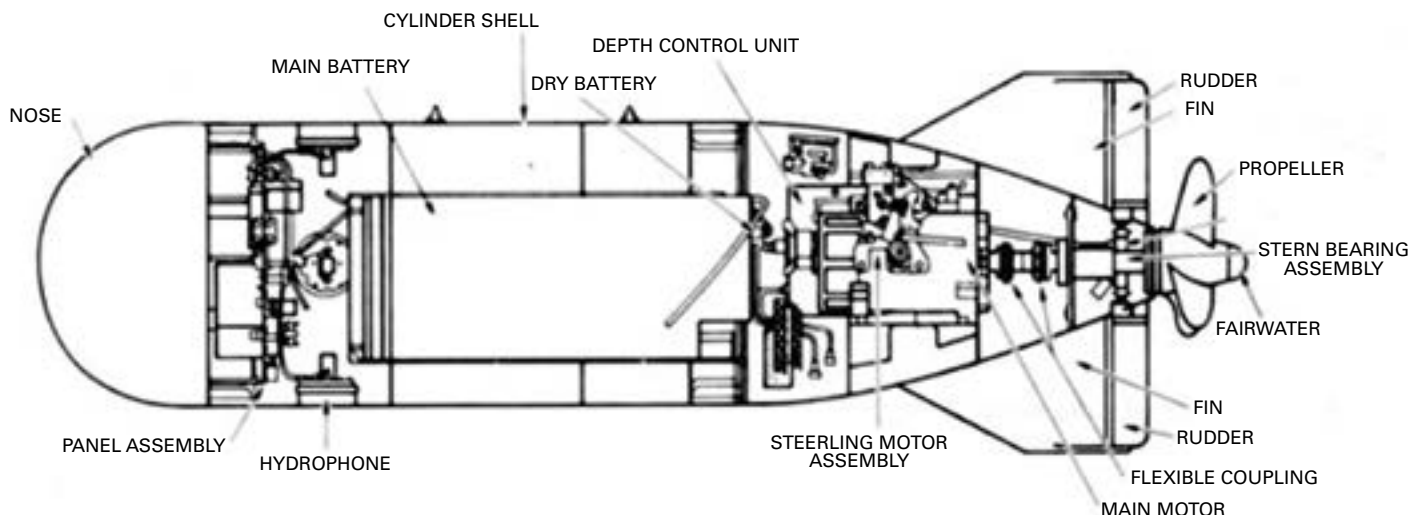


Bild 1. Sprängskiss av en Mk 24 Mine.

valde den betydligt mera avancerade logiken med Proportionell eller Syftbäringsstyrning. I denna svänger torpeden på ett sådant sätt att vinkeln mellan torpedens rörelseriktning och målet hålls konstant. Detta möjliggör anfall från alla riktningar och om målet inte ändrar fart eller kurs blir torpedens bana också helt rak, oberoende av anfallsriktning. För att översätta till flygvärlden, Harvards styrsystem byggde på Jaktkurveanfall (JK) och Bells på Direktanfall (DA).

Proportionell styrning är betydligt svårare att implementera hårdvarumässigt, och det är anmärkningsvärt att Bell Labs lyckades få fram ett operativt system till juli 1942, alltså på bara ett halvår, med 40-talselektronik. US Navy kom helt riktigt fram till att Proportionell Styrning var den bättre metoden och valde Bell Labs lösning för serieproduktion.

Torpedens propeller ritades helt på frihand, baserat på specifikationen, av en hydrodynamiker vid modellbassängen i örlogsvarvet i Washington. Trots detta föga vetenskapliga arbetssätt lyckades ingen förbättra propellerprestanda förrän långt fram på 1950-talet.

Badkarstillverkare

Styrlogiken innebar att torpeden efter att den kommit ned i vattnet började cirkla med en svängradie av ca 45 meter på ett djup av ca 15 meter. Fångade den upp propellerljud gick den till anfall. Batterikapaciteten var 12-15 minuter under vilken tid torpeden kunde tillryggelägga ca 4 km. När batteriet tog slut sjönk torpeden till botten eftersom den avsiktligt byggts med en liten negativ flytkraft.

Tappade torpeden kontakten med målet, började den åter cirkla och söka ett nytt mål.

Eftersom styrsystemet fungerade i tre dimensioner kunde torpeden följa en ubåts djupförändringar, men om torpeden under målföljningen kom upp på mindre än 15 meters djup släppte den målet, och började åter cirkla och söka ett nytt mål. Detta för att undvika träff i egna ytfartyg.

Målsökningslogiken visade sig vara så bra att bara en ändring gjordes, "startdjupet" ökades till

60 meter, för att komma under ett eventuellt grunt språngskikt.

Vapnet fick den officiella beteckningen MK 24 Mine, istället för MK 24 Torpedo. Enligt en uppgift var det av sekretessskäl, enligt en annan för att undvika att blanda in den amerikanska marinförvaltningens torpedavdelning som var ökad för trög byråkrati och konservatism.

I oktober 1942 var det dags för operativ testning utanför Key West där torpeder fälldes från flygplan mot en ubåt i uläge som hade försetts med en nätbur runt propellrarna för att undvika skador. Provet skulle egentligen omfatta sex fällningar men sedan tre torpeder i rad hade stängt sönder sig vid upprepade attacker mot nätburen förklarade provledaren sig nöjd, och rådde försöksdeltagarna att undvika ubåtstjänst i framtiden!

Ett problem när det blev aktuellt med serieproduktion var att hitta ett företag som kunde tillverka den rörformade torpedkroppen. Nästan alla företag som kunde forma plåt i större skala var redan fullt engagerade i andra militära program. Till sist blev det en badkarstillverkare som kom att bygga skroven. Företaget tillverkade 4000 torpedskrov utan anmärkningar, trots att det enda "mätinstrument" de dittills hade använt var en tumstock!

Fido

När Fido först togs i bruk våren 1943 var det med mycket hemlighetsmakeri och restriktioner. Fido fick inte fällas mot en ubåt som inte var helt under ytan, men inte heller mer än två minuter efter att ubåten dykt, den fick inte användas nära en fientlig kust eller i Medelhavet, och inte om det fanns andra enheter tillräckligt nära för att se vad som skedde. När en Fido fällts skulle det rapporteras som att man fällt en tung, 1000 lb (454 kg), sjunkbomb. Det fanns verkligen en sådan 1000 lb sjunkbomb, och om det var en sådan som använts skulle rapporten formuleras på ett speciellt sätt för att indikera att det faktiskt var en sjunkbomb som fällts. Inte ens flygplansbesättningarna fick veta något mer än just hur och var "Fido" skulle användas, även om de nog ganska lätt kunde räkna ut vad



Bild 2. En "Fido" och bakom den två sjunkbomber hängda i bombrummet på en TBF-1 Avenger. Bilden är tagen ombord på eskorthangarfartyget Manila Bay (CVE-61) i februari 1944. Detta enmotoriga flygplan tog alltså bara halv last jämfört med de större landbaserade ubåtsjaktflygplanen.

det var frågan om. Restriktionen till två minuter efter dykning kan verka strikt, men innebar en stor förbättring jämfört med sjunkbombanfall som erfarenhetsmässigt var helt utsiktslöst om det skedde mer än 30 sekunder efter dykning.

Anledningen till sekretessen var framför allt att hemlighålla "Fidos" relativt låga fart, som bara var obetydligt högre än dåtidens ubåtars maximifart i u-läge. Hade den blivit bekant skulle många attacker ha kunnat undvikas genom att gå med maxfart i 15 minuter efter dykning för ett flygplan. Normalt skulle ingen ubåtschef komma på den idén, dels för att ubåten då blev mycket lättare att hitta med sonar och dels för att även en så pass kort "rusning" förbrukade en rätt stor del av batterikapaciteten. Dåtidens ubåtar använde normalt bara ett par tre knops fart i u-läge, bara just tillräckligt för att djuprodren skulle fungera.

Normalt bar ett ubåtsjaktflygplan fyra sjunkbomber och två Fido, och så småningom, när det uppdagade hur effektiv Fido var, blev standardtaktiken att först göra en konventionell sjunkbombattack, för att få ubåten att dyka, och följa upp med en torped (Bild 2).

»»



Bild 3. På grund av den stränga sekretessen är bilder av "Fido" i aktion ytterst ovanliga. Denna något överexponerade bild av en just fälld Fido tycks vara unik. Lägg märke till skyddet runt rodren och propellern, det var av trä och slogs loss när torpeden träffade vattenytan. Den "kantiga" nosformen beror på ett liknande träskydd över mikrofonerna. Enligt en källa skall bilden vara från det första anfallet den 12 maj 1943, men det verkar osannolikt.

»»

Fido sattes som sagt in våren 1943, närmare bestämt i mitten av maj, bara några dagar efter det stora konvojslaget runt konvojen ONS5, ett slag som betraktas som den avgörande vändpunkten i slaget om Atlanten.

Den 12 maj ca kl. 1100 fällde en Liberator "B" från RAF:s 86:e division en "Fido" mot en dykande ubåt nära konvoj HX237 (Bild 3).

Efter två minuter följde en explosion och ubåten kom upp i ytläge igen och gick nordväst vart med hög fart. Flygplanet som hade slut på sjunkbomber höll kontakt och slog larm till ytfartyg i närheten, men var tvungen att avbryta skuggningen på grund av bränslebrist kl 14.15. Under tiden hade U-456 signalerat till BdU (Befehlshaber der Unterseeboote) att man hade skadats svårt av en bombträff akterut och inte kunde dyka och begärt assistans. BdU beordrade



Bild 4. En "Fido" tas ombord på en torpedbärgare 1950.

tre ubåtar i närheten att komma till U-456:s hjälp. Kl 16.40 kom istället jagaren Opportune inom synhåll och U-456 valde då att trots allt dyka igen, men avhördes sedan aldrig mera. Världens första "fire-and-forget"-vapen hade därmed första gången satts in i strid. Dagen efter kom nästa framgång då en Catalina från amerikanska marinflygets VP-84 division sänkte ytterligare en ubåt, troligen U-640, med en Fido. Teoretiskt sett skulle detta t o m ha kunnat vara den första sänkningen, eftersom vi ju inte vet säkert när U-456 sjönk.

Totalt gjordes 204 attacker mot ubåtar med "Fido" som resulterade i 37 sänkta och 18 skadade ubåtar (18 respektive 9 %). Detta innebär att sannolikheten för sänkning var ungefär dubbelt så hög som med konventionella sjunkbomber.

Cutie

Parallellt med den flygplanburna "Fido" hade man även utvecklat en variant för användning av ubåtar, Mk 27 Torpedo (denna variant fick alltså heta torped). Skillnaderna var små. Eftersom Fido bara var 19 tum i diameter, men standard-torpeder 21 tum, fick Mk 27 förses med styrskenor som centrerade den i torpedtuben, och målsökningslogiken ändrades så att torpeden bara sökte mål ovanför ett förinställt djup i stället för under det, detta för att skydda ubåten som avfyrade torpeden. Mk 27 var ovanlig i så måtto att den inte trycktes ut ur

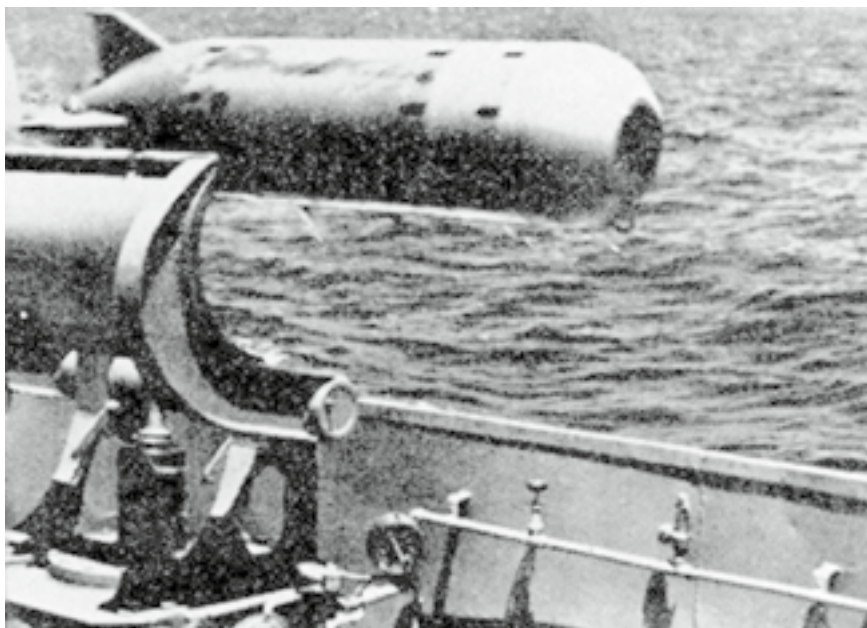


Bild 6. En Mk 32 "avfyras" från en jagares sjunkbombkastare 1952.

torpedtuben med tryckluft, utan att den själv "simmade" ut sedan tuben vattenfylld. Detta gjorde avfyringen tyst, och tanken med Mk 27 var att den skulle användas mot eskortfartyg som jagade ubåten. Mk 27 kom i tjänst först vid årsskiftet 1944/45 och bara 14 stycken kom att användas i strid, med fyra sänkta eskortfartyg som resultat. Mk 27 var känd som "Cutie", vilket kan tyckas vara ett märkligt namn på en torped, men antagligen tyckte torpedmatrosor som var vana vid att häva på sexmeters-torpeder som vägde ett par ton att denna lilla knubbiga skapelse var näpen i jämförelse.

Ytterligare en variant var under utveckling 1945, Mk 32, som till det

TEKNISKA DATA:

Längd 213 cm, diameter 48 cm, vikt 309 kg, motor: 5 hk (3,7 kW) 48 V likströmsmotor, fart 12 knop (22 km/h), drifttid 10 minuter, räckvidd 3700 m, stridsladdning 42 kg HBX, tändare Mk 142 anslagständare.

yttre var nästan identisk med Mk 24, men hade en aktiv sonar och alltså själv "pingade" efter mål i närheten (Bild 5). En förserie om ett tiotal torpeder var klara vid krigsslutet i augusti 1945, men projektet lades då ned, för att åter tas upp 1951 då hotet från sovjetiska ubåtar blivit uppenbart. Mk 32 kom mest att användas från jagare (Bild 6). ■

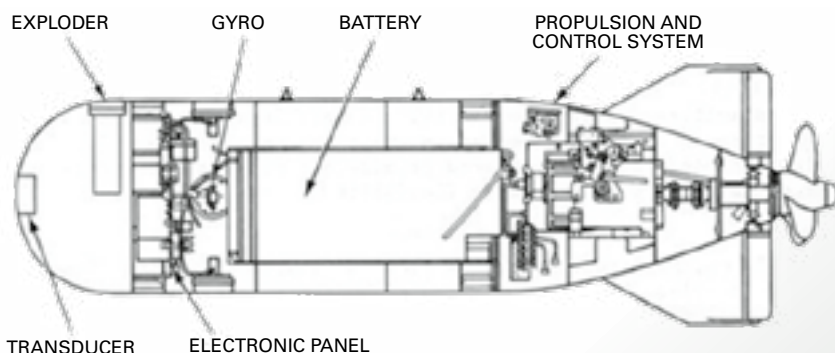
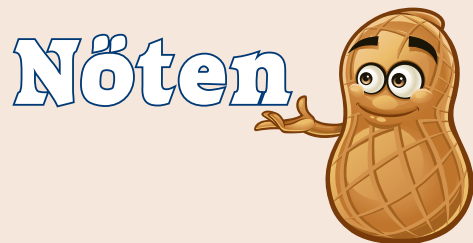


Bild 5. Sprängskiss av en Mk 32 Torpedo. Som synes är skillnaden liten jämfört med Mk 24. Egentligen är det bara sonartransducern i nosen och elektroniken som är annorlunda.

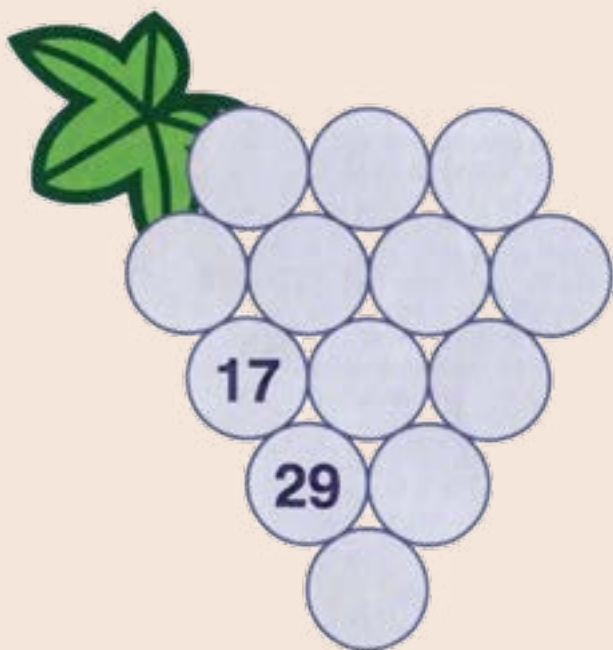
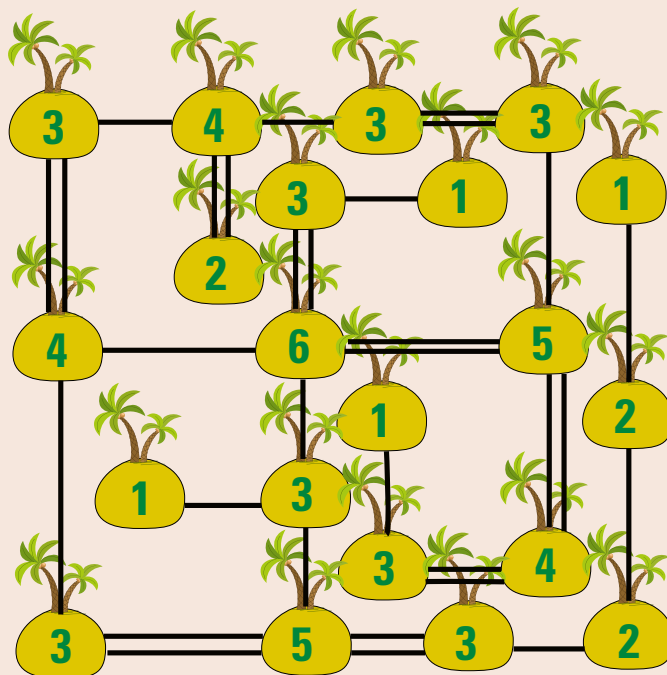


Text: Tommy Tyrberg



Höstnöten

Här var uppgiften att binda ihop samtliga öar med broar. Varje ö måste vara nåbar från alla andra öar. Återigen har många rätta svar inkommit men vinnare av höstnöten blev Hans Salomonson från Handen. Vi gratulerar och ett bokpremium kommer med posten.



Julnöten

Fyll i de tomma ringarna på så sätt att varje ring innehåller summan av de två tal som i de båda ringar närmast ovanför, och så att ringarna i den översta raden enbart innehåller ental. I de båda ringar som finns längst ute till vänster respektive höger står då samma värde som befinner sig snett ovanför dessa.



Svaren vill vi ha senast **måndag 23 januari** helst till: tiff.info@fmv.se eller skicka post till **TIFF-redaktionen, FMV, 115 88 Stockholm.**



Rapportera gärna om något som ni är duktiga på eller något som är unikt för er del till redaktionsbrevlådan tiff.info@fmv.se. Har du uppslag till, eller själv vill skriva, någon artikel som kan intressera TIFF-läsarna, kontakta gärna någon av nedanstående kontaktpersoner för hjälp eller vägledning. Det går givetvis också bra att kontakta redaktören Kristina Mårtensson eller webbredaktören Elin Månsson, via e-post tiff.info@fmv.se

Fortfarande gäller att tidskriften görs ”av oss – för oss” och med ledstjärnan
Teknisk tjänst i fokus – för framtiden.

Redaktören

Redaktionsmedlemmarna finns inom olika specialområden och organisationer vilket framgår nedan:

| Namn | Organisation | E-post | Tfn |
|------------------------------|-----------------|--|---------------|
| Johan Igert | HKV | johan.igert@mil.se | 076-649 22 96 |
| Kristina Mårtensson | FMV | kristina.martensson@fmv.se | 08-782 59 33 |
| Kent Vikström | FMV | kent.vikstrom@fmv.se | 08-782 58 96 |
| Ann-Katrin Widing | FMTS | ann-katrin.widing@mil.se | 070-305 04 05 |
| Björn Axelson | Saab AB | bjorn.axelson@saabgroup.com | 073-437 12 08 |
| Bo Svensson | Hkpflj | bo.e.svensson@mil.se | 013-28 37 42 |
| Elin Månsson (föräldraledig) | Saab AB | elin.mansson@saabgroup.com | 010-216 21 28 |
| Johan Sjöberg | Saab AB | johan.b.sjoberg@saabgroup.com | 073-418 98 73 |
| Jan R Lindgren | FMTS | jan.lindgren@mil.se | 035-266 22 98 |
| Mattias Elfström | FMTS | mattias.elfstrom@mil.se | 073-679 41 15 |
| Lars Unnerfelt | Arméstaben | lars.unnerfelt@mil.se | 0500-46 51 31 |
| Per Lundgren | Sjöstridsskolan | per.lundgren@mil.se | 0455-861 71 |
| Petra Larzénus | FMTS | petra.larzenius@mil.se | 035-266 26 06 |
| PG Persson | KamraToff | per-gunnar.persson@kamratoff.se | 070-610 86 78 |

För prenumerationsfrågor, kontakta Per Stålhammar,
per.stalhammar@saabgroup.com



FÖRSVARSMAKTEN

Posttidning B

Per Stålhammar
Saab AB
581 82 Linköping

Tält 12.



Foto: Mats Osterling

*Läs mer om Alternativa metoder för
materielunderhåll, del 2 – på sidan 8!*

**Teknisk tjänst i fokus
– för framtiden**

TIFF:s hemsida: <http://tiff.mil.se>

