



**PRENUMERERA
GRATIS!**

TEKNISK INFORMATION FÖR FÖRSVARMATERIELJÄNSTEN



TIEFF träffar:

Claes Isoz

Försvarsmaktens Logistikchef

**Additiv
tillverkning**

**Krigskade-
reparationer**

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

Kontaktoppgifter finns längst bak i tidskriften, se sidan 39.

REDAKTÖR

Oscar Edling
Mobil: 070-873 93 93
E-post: oscar.edling@fmv.se

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 läsbara 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

2023-04-17 för nummer 2/2023.
För insänt ej beställt material ansvaras inte.

COPYRIGHT

Återgivande av textinnehåll medges.
Källan önskas då tydligt angiven.

GDPR

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

NÄSTA NUMMER

Nr 2/2023 beräknas utkomma i juni 2023.

GRAFISK FORM OCH TRYCK

Grafisk form: Exakta Creative, Malmö 2023.
Tryck och bokbinderi: Exakta Print AB, Malmö 2023.

Omslag

Framsida: Brigadgeneral Claes Isoz är Försvarmaktens Logistikchef sedan 28 juni, 2022.
Foto: Martin Neander.

Baksida: En komplett impeller i sitt defekta skick.
Foto: Christer Danielsson.



03 Ledaren

04 Effektivare logistikorganisation i HKV

Att ha en samlad uppgift under en chef gör det lättare att verkställa tillväxten inom logistiken både på kort och lång sikt, menar Claes Isoz, Försvarmaktens Logistikchef, som TIFF träffade i januari.

06 Förstudie Teknisk Tjänst

"Vad är teknisk tjänst" och "Vad behöver utvecklas".

08 Additiv tillverkning

Seminarium i additiv tillverkning på FMTS i Halmstad.

10 Ledning av ILS-verksamhet

Del 2 av artikelserien om ILS. Denna gång tittar vi lite närmare på Ledning av ILS-verksamhet.

18 Renovering av impellers

Alternativa metoder för materielunderhåll, del 3.

20 Halvårsvård vecka 47-48/teknisk tjänst Livgardet

Grundtillsyn samordnat på Livgardet.

22 Krigskadereparationer

REPAIR BY REPAIR – WINNING THE FIRST FIGHT.
Multinationellt möte i Sarajevo.

29 TIFF möter en läsare

För 20:e gången möter vi en läsare, Dan Thorell.

32 Kuriosa

Jag erkänner...

34 Villar Perosa

I denna historiska artikel får vi veta mer om Villar Perosa, en mycket speciell dubbelkulspruta.

37 Gissa bilden

Julbildens lösning samt en ny bild att fundera på.

38 Nöten

Julnötens lösning och en ny nöt att knäcka.

39 Kontaktpersoner

Teknisk tjänst i fokus
– för framtiden

Bäste TIFF-läsare!

Stödet till Ukraina går nu över i en ny fas när vi går från att stödja med relativt lätthanterad materiel till att leverera tyngre system som kräver mer omfattande kunskap och åtgärder för att skapa och bibehålla materiell tillgänglighet. Detta leder till att vår förmåga att hantera en *Trovärdig* och *Tillgänglig* Teknisk Tjänst sätts på prov, även om det nu inte är vi som ska operera systemen. Detta är något som vi kommer att lära oss mycket av, men det ställer samtidigt ytterligare krav på en redan ansträng verksamhet.

När det gäller vår strävan att öka tillgängligheten på våra fordon så kommer jag sannolikt inom några veckor att kunna fastställa temporära verksamhetsregler som nyttjar delar av den handlingsfrihet som vi har skapat genom de förändringar i regelverket som jag nämnt tidigare. De temporära verksamhetsreglerna är framtagna i god samverkan med bland annat TVK Mark, Säkerhetsinspektionen och FMFS och går i stort ut på att skapa ökad handlingsfrihet för de Tekniska kundmottagningarna (TKM) runt om i riket genom att fler aktörer kommer att kunna nyttjas för service, funktionskontroll med statusbedömning och kontrollbesiktning av våra fordon. Detta är första steget i en justering av arbetssätt, där vi sedan jobbar vidare med att ytterligare öka handlingsfriheten genom att på olika sätt bryta upp grundtillsynen (GT) i olika åtgärder. Parallellt säkerställer vi att det nya mer flexibla arbetssättet stöds av våra IT-stödsystem. Sammanfattningsvis kommer dessa förändringar succesivt att leda till ökad tillgänglighet genom ökad flexibilitet och samtidigt erbjuda fortsatt goda möjlighet till planering och uppföljning på samtliga nivåer.

För ökad tillgänglighet krävs det som bekant tillgång på reservmateriel (RM). Vi har nu gjort bokslut för 2022 års återanskaffning av RM, och det visar sig att vi förra året, i monetära termer, dubblade inleveranserna relativt 2015. Detta innebär att vi, trots ökade produktionsvolymerna, nu har ökat lagerdjupet på en stor mängd RM. Detta har gjorts möjligt genom FMLOG Försörjnings idoga arbete kombinerat med TVK/TVA analyser avseende brister och behov. Mycket bra jobbat samtliga inblandade! Nu gäller det att inte släppa trycket och ligga kvar på dessa fina nivåer även framgent.

Sedan årsskiftet har högkvarteret gått in i en ny organisation. För logistiken innebär förändringen en väsentligt bättre samordning av våra resurser. Logistikavdelningen, som tillhör Försvarsstabens Stödenhet vid högkvarteret (HKV FST STÖD), leds av Försvarsmaktens Logistikchef (LOGC) brigadgeneral Claes Isoz. Avdelningen samlar nu före detta RPE LOG, PROD LOG och delar av RPE Ledsyst. Detta ger betydligt bättre förutsättningar för att agera och ta ansvar inom logistiken och det är också tydligt uttalat att det är LOGC som är ansvarig för den strategiska funktionen Logistik. LOGC har nu i uppgift att, tillsammans med försvarsgrenar och stridskrafter (FG/SK), föreslå ett nästa steg där ett av alternativen är att bryta loss logistiken ur högkvarteret och skapa ett Logistikkommando på samma ledningsnivå som FG/SK. Det finns förstås utmaningar med det alternativet, men jag ser stora fördelar med en sådan lösning, inte minst nu när vi ska närma oss NATO. Vid Logistikchefens stabsövning (LSÖ23), som genomfördes nyligen, prövades konceptet med ett Logistik-

kommando vilket gav värdefull kunskap till den pågående utredningen.

Vår strävan att skapa förutsättningar för Materielområdesansvariga chefer (MOAC) att ta sitt ansvar inom respektive materielområde går vidare. Det MOAC-direktiv som jag nämnde var på gång i min förra ledare finns nu fastställt i en första version och MOAC har därmed ett konkret stöd i sin fortsatta verksamhetsutveckling. Vårt fokus från centralt håll är nu att stödja MOAC i implementeringen av direktivet samtidigt som vi tillsammans med MOAC, FMV och övriga FST tar fram en uppdaterad version av direktivet som är tänkt att sjösättas innan sommaren.

Detta nummer erbjuder i vanlig ordning god bredd. I *TIFF träffar* gör du bekantskap med nyss nämnde Logistikchef, där Claes Isoz bland annat beskriver sin roll och fördjupar en del av de aspekter som jag nämnt ovan.

När det kommer till kommande utveckling så kan jag rekommendera Daniel Svenssons artikel om Förstudie teknisk tjänst. Jag hade själv förmånen att delta på en mycket väl genomförd slutredovisningen för LOGC och vi jobbar nu vidare med att inarbeta de utvecklingspaket som Daniel nämner i artikeln. En annan intressant artikel inom utvecklingsområdet är den om adaptiv tillverkning. Jag noterar här Per Gadestedts passning om att fastställa en strategi på området. Det gör vi gärna!

Detta blir min sista ledare i TIFF – åtminstone för den här gången. I april lämnar jag högkvarteret och rollen som Främste företrädare för den tekniska tjänsten för nya äventyr inom de väpnade styrkorna. Därmed kommer jag också att lämna över uppdraget som ansvarig utgivare för vår fantastiska tidning. Till vem är inte klart i skrivande stund. Det har varit en stor ära att få vara en kugge i det maskineri som skapar fyra välfyllda och tankeväckande nummer årligen, och jag vill passa på att tacka er alla som med stort engagemang deltar i redaktionen. Samtidigt vill jag tacka er läsare. Utan er är tidningen naturligtvis ingenting. Jag vill också uppmana fler att ta chansen att bli en del av redaktionen. Att engagera sig är ett utmärkt och påtagligt sätt att skapa debatt och påverka utveckling av den tekniska tjänsten.

Jag vill så här avslutningsvis påminna om att det viktigaste för ökad effekt, trots all vår strävan, inte är förändrade styrningar och nya arbetssätt, utan att vi lyckas med ett skifte i förhållningssätt, med en kultur där vi litar på varandra och medarbetare och chefer på alla nivåer är beredda att ta medvetna risker och där vi är beredda att hjälpas åt och ta ansvar utanför eget ansvarsområde när så krävs. Jag vet att ni kan. Agera!

Trevlig läsning och tack för mig!



Johan Igert
C FST STÖD LOG FUNK
Främste företrädare Teknisk tjänst
Ansvarig utgivare



Foto: Jimmy Adamsson,
Försvarsmakten

Samlad logistikorganisation stärker den tekniska tjänsten

Försvarsmaktens Logistikchef och brigadgeneralen Claes Isoz tillträdde sin nuvarande roll den 28 juni 2022. Han betonar inte minst vikten av att det nu finns en samlad logistikorganisation i HKV som kommer bidra till att den tekniska tjänsten blir effektivare.

Text & foto: Martin Neander

Claes Isoz började som reservofficer i Armén. Efter studier på KTH sökte han sig till Flygvapnet och utbildade sig till flygingenjör. Sedermera kom han till Högkvarteret och blev bland annat sektionschef i tre år för PROD LOG Teknik och samtidigt även ansvarig utgivare för TIFF. Efter ett antal andra tjänster så kom han 2017 att verka i Kabul som rådgivare till den afghanska flygvapenledningen.

I början av 2018 tillträdde han som förbandschef för F 21 i Luleå och under 2021 blev han chef för RPE Logistik vid Produktionsledningen. Från nyår 2023 finns det tre stora enheter i den nybildade Försvarsstaben varav en är Stödenheten. I den finns Logistikavdelningen som Claes Isoz nu är chef för. I hans position ingår exempelvis hela ansvaret för vidmakthållandeanslaget Ap: 1:1.3 som uppgick till 16,6 mdr kr under förra året.

Vad finns det för fördelar jämfört med den tidigare organisationen?

Den stora fördelen är att ansvaret för Försvarsmaktens logistik nu är samlad i en organisation. När det gäller att effektuera den reella tillväxten är det mycket bättre att ha en samlad uppgift under en chef. När jag tittar framåt på försvarsgrenarna och deras chefer och staber som ska fokusera på tillväxt, så måste man fokusera på att växa med sina stridande förband och de förmågor man ska skapa. I detta är min uppgift väldigt tydlig: Jag ska göra det lätt för försvarsgrenarna att växa och att kunna genomföra nödvändiga insatser som exempelvis strid när det behövs.

I min uppgift ingår också att säkerställa att det finns en materieförsörjning, förnödenhetsförsörjning, och en bakre teknisk tjänst som gör det lätt att tillväxa, men också att genomföra operationer. I det läget som vi nu är, med krav på stor tillväxt så är det helt rätt att inte göra de olika chefernas ansvarsområden alltför breda. I stället ska man som chef kunna fokusera på en väl avgränsad uppgift. Som exempel tycker jag det är bra att försvarsgrenschefer med sina staber kan fokusera på försvarsgrenens tillväxt och att jag kan ta ansvar för försörjningen av den. Det säkerställer i större utsträckning att vi kan klara av den nödvändiga tillväxten.

Vad står högst på din agenda närmaste tiden?

Tre viktiga saker är tillgänglighet, robusthet och försörjningstrygghet. Alla de här tre kan relateras till den tekniska tjänsten.

När det gäller tillgängligheten så ska exempelvis Armén växa snabbt och där finns det många betydelsefulla plattformar där den dagliga tillgängligheten ska ökas, till exempel Stridsvagn 122 och Stridsfordon 90. I de fallen är det viktigt att den bakre underhållsorganisationen klarar av att möta kraven på tillgänglighet. Det ska finnas underhållsberedningar som säkerställer att vi har rätt reservdelar tillgängliga för att kunna genomföra underhållet. Det handlar även om att man på förbandsnivå ser till att man i den dagliga driften gör det man ska göra som daglig och särskild tillsyn. Den teknisk utbildade personalen ska

användas till att hålla på med just teknisk tjänst.

Ute på garnisonerna ska man använda sina logistikenheter på ett optimalt sätt för att planera och beställa materielunderhåll för främst markmateriel av verkstadsorganisationerna. För att få det hela att fungera så har det varit viktigt att betrakta de delar som rör den bakre tekniska tjänsten i en helhet. Vi har därför sett över verksamheten inom markverkstäderna, besiktningsenheten och FMTIS fälttele när det gäller arbetsmetoder och processer lokalt inom garnisonerna, vem som beställer vad och hur det görs. Vi har konstaterat att de största ställtiderna vi har som gör att vi får långa underhållstider är till följd av brist på reservdelar och vi gör nu betydande satsningar inom det området. Det finns helt enkelt inte anskaffat reservdelar i tillräcklig mängd, varken på central- eller garnisonslager.

Det gäller även kapaciteten i underhållsorganisationen och det pågår nu en satsning på mer personal till markverkstäderna. Vi tittar också mycket på infrastrukturfrågorna och där har vi satt igång ett projekt som innebär att fler än tio nya markverkstäder kommer att byggas under de kommande åren. Några av markverkstäderna som ligger långt fram är de i Karlskrona och Skövde. Den i Skövde, som är byggd 1948, är inte anpassad för den mer moderna materiel som vi använder och det är till exempel knappt att stridsvagnarna kan köra in genom portarna.



I Claes Isoz position ingår hela ansvaret för vidmakthållandeanslaget Ap:1:1.3.

Hur ska ni jobba effektivt i markverkstäderna, besiktningsenheten och FMTIS fälttele?

Enligt rutinen beställer TKM (Tekniska kundmottagningen) idag först en besiktning hos Besiktningsenheten och sedan resten av GT (Grundtillsyn) på Markverkstaden respektive FMTIS Fälttele. Fordonet går sedan tillbaka till besiktningsenheten för klarmarkering av GT. Vi vill inte ha ett sådant komplicerat beställningsflöde utan vi vill att TKM (Tekniska kundmottagningen) vid LogE säger till markverkstäderna att det finns en GT som ska genomföras och så löser de det. Det ska fungera lite som en "one-stop shop" och därmed kunna undvika en del av dagens onödiga komplexitet i det förfarandet. Dessutom har det varit ett större fokus på tekniskernas samlade tidsåtgång och inte objektets tid genom verkstaden. I Luleå till exempel får man åka med fordonet fem kilometer mellan verkstaden och fälttele, så det visar att de fysiska flödena kan förbättras.

Generellt när det gäller tillgänglighet så är det ingen tvekan om

att kompetensförsörjningen är avgörande. Vi ser över de tekniska utbildningarna för att se vad det är vi behöver åstadkomma och vilken kompetens och tekniska profiler vi behöver ha. Där återstår det några steg innan det är helt definierat. Tillgången på teknisk utbildad personal är A och O för att få någon tillgänglighet över huvud taget.

Försvarsmakten, FMV och försvarsindustrin har alla ett skriande behov av kompetent personal. Hur ska resurserna räcka till alla?

Vi har alla identifierat kompetensförsörjningen som en gemensam stor utmaning. Vi måste vara smarta inom ramen för bägge myndigheterna men även tillsammans med industrin.

I ljuset av vad som händer, inte minst i vår nära omvärld, har vi både på Försvarsmakten och FMV märkt att vi inte kan arbeta på samma sätt som förut. De krav vi på Försvarsmakten har kanske inte fungerar gentemot industrin och FMV kanske inte förstår dem fullt ut alla gånger. Det kan leda till att de tekniska specifikationerna som FMV skriver ba-

serat på våra krav kanske inte är vad som behövs och att våra krav inte tolkats korrekt. Inom den statliga sektorn måste vi arbeta mycket närmare och oftare tillsammans mellan våra två myndigheter. Det kommer också att snabba upp processerna.

Vilka nya arbetssätt och arbetsformer har ni identifierat för ökad effektivitet?

Under förra året var vi ute på en omfattande utbildningsresa till alla försvarsgrenar. Vi pratade då bland annat om så kallade vidmakthållandeteam som nu håller på att skapas. De ska innehålla de intressenter som behöver sitta vid samma bord för att prata om de materielsystem som ska vidmakthållas. Allt för att säkerställa att man har samma bild av läget och att det finns en gemensam förståelse för vad som ska göras och hur de tillgängliga resurserna ska hanteras och fördelas. Man behöver också se till att materielsystemen utvecklas på rätt sätt över tid.

Frågor som exempelvis ska kunna lyftas och även åtgärdas av vidmakthållandeteamen är att underhålls-

»»

beredningar saknas eller att reservdelar inte kommer fram i tid. I teamen ingår materialvårdsansvariga funktioner på försvarsgrensstaben, relevant TVK, teknisk chef med designansvar samt FMV-representanter. Det är alltså den typen av konstellationer som vi vill ska arbeta mycket nära varandra för att få ut så mycket operativ effekt som möjligt.

Hur ser läget ut med reservdelsförsörjningen?

Vi har gett ut direktiv förra våren till alla MOAC (materielområdesansvariga chefer) att se över och prioritera sina materielsystem och att genomlysas deras befintliga underhållsberedningar så att de har tillgång till de reservdelar de behöver för att systemen ska vara tillgängliga i kris eller krig. Detta arbete har börjat generera inköpslistor för reservdelar.

2021 återanskaffade vi reservdelar för ca 750 Mkr och 2022 för 1,4 mdr kr. Det är viktigt för alla som håller på med teknisk tjänst från främsta nivå och ända bak till våra verkstäder att det finns reservdelar när den tekniska tjänsten ska genomföras

och att man inte ska behöva vänta. Det gäller dock att vi fortsätter att ligga i och långsiktigt fortsätter att bygga upp vår reservdelsförsörjning.

Hur ser du att informationsutbyte hanteras effektivast?

När dagens alltmer digitaliserade teknik fungerar som den ska och där informationsutbytet flödar som vi vill att det ska flöda så får vi snabba informationsuppdateringar som underlättar att bra beslut kan fattas. Vi måste dock i alla lägen ha en möjlighet att fördela och distribuera information som alla behöver få tillgång till utan att vi så att säga "låser in" den. Det handlar om att skydda information men att samtidigt göra den tillgänglig. Dock måste vi ha en handlingsberedskap för att lösa informationsutbytet när elektroniska och digitala metoder inte fungerar och det behöver vi ytterligare öva på. Reservmetoder måste alltid finnas och det har vi även jobbat med historiskt sett.

Finns det några lärdomar gällande logistik och teknisk tjänst som kan dras från Ukraina?

En intressant lärdom från Ukraina är

förmågan att snabbt lära sig tillämpa ny teknik och hur de har tillämpat kommersiell teknik och implementerat den ned till sina stridande förband. I detta har de utvecklat förmågor på imponerande kort tid som det går att lära sig mycket av.

Att som Ukraina få ny materiel och att sedan på mycket kort tid operativt få den att tillämpas i förbanden och därpå bruka den i strid och dessutom få den att fungera över en längre tid är något som vi behöver fundera kring och analysera. Hur ska vi kunna vara lika snabbfotade när det gäller att få in ny materiel och hur kan vi se över våra arbetsmetoder på bästa sätt när det gäller hur vi anskaffar ny materiel. Det gäller att vi också kan påskynda de processerna.

Ett bra exempel på hur vi gjorde något väldigt snabbt när det gäller anskaffning inom Försvarsmakten var när vi köpte Black Hawk-helikoptrarna. 18 månader efter att vi skrivit på avtalet så var de helikoptrarna driftsatta i Afghanistan i svensk regi. Vi behöver samla på oss många sådana fler goda exempel nu framöver för att klara vår tillväxt. ■

Förstudie Teknisk tjänst slutförd

Under 2022 har Försvarsmakten tillsammans med FOI, FMV och FHS genomfört en förstudie om hur den tekniska tjänsten behöver anpassas och utvecklas för att vara ändamålsenlig mot tidsperioden 2035 – 2045. Förstudien har kartlagt utvecklingsbehovet och rekommenderar att totalt 15 identifierade utvecklingspaket bör omhändertas de närmaste åren.

Text: Mj Daniel Svensson FMTS/Utv. Foto: Peter Aksberg, FMTIS GA Halmstad.

I enlighet med Försvarsmaktens studie- och konceptutvecklingsplan (SoK) genomfördes Förstudie teknisk tjänst under 2022, i syfte att ta fram ett studieuppdrag till den efterföljande studien Teknisk tjänst 2045, som är planerad att genomföras 2023 – 2024. Förstudien genomfördes under ledning av Försvarsmaktens tekniska skola (FMTS), med deltagande från Göta trängregemente (T2), Försvarsmedicincentrum (FömedC), Försvarsmaktens logistik (FMLOG),

Högkvarteret (HKV), Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI), Försvarets materielverk (FMV) och Försvarshögskolan (FHS).

Frågeställning

Arbetet i förstudien delades upp i två frågeställningar: "Vad är teknisk tjänst" och "Vad behöver utvecklas". Den första delfrågan syftade till att erhålla en gemensam förståelse för begreppet teknisk tjänst inom studiegruppen, och att den efter-

följande studien inte skulle behöva börja sitt arbete med en begreppsanalys. Genom diskussionen lades också en god grund i studiegruppen för att besvara den andra delfrågan.

För att kunna besvara frågan om vad som behöver utvecklas inom den tekniska tjänsten, behövs först en kartläggning av vilka faktorer som påverkar hur den tekniska tjänsten behöver utformas. Med andra ord, vilka frågor behöver man få besvara för att kunna bestämma hur den

tekniska tjänsten bör se ut? Ett antal av de utvecklingsaktiviteter som förstudien rekommenderar handlar om att besvara sådana frågor.

Några exempel är:

- Hur utvecklas operationsmiljön, och vilken påverkan får detta för den tekniska tjänsten?

- Hur ser ett typiskt materiellt skadefall ut i representativa stridsmiljöer för olika materielområden, i form av skadetyper och skadevolymer?

- Hur utvecklas Försvarsmakten i övrigt, bland annat vad avser materiel och metod? Hur påverkar detta den tekniska tjänsten?

- Hur ser den allmänna teknikutvecklingen ut på längre sikt?

Resultat

Förstudien identifierade sammanlagt 65 frågeställningar och områden att studera, kartlägga, utreda eller utveckla i fortsatt arbete. För att skapa ett hanterligt resultat klustrade förstudien dessa 65 frågeställningar i femton tematiska utvecklingspaket. Sju av utvecklingspaketen föreslås hanteras vidare i studieform, medan övriga åtta paket föreslås hanteras på annat sätt. Utöver utvecklingspaketen har förstudien identifierat sju så kallade ramfaktorer, som påverkar utvecklingen av den tekniska tjänsten på ett bredare och mer generellt sätt.

Bland ramfaktorerna kan nämnas den pågående Nato-anslutningen, kriget i Ukraina och interoperabilitet. Detta är exempel på faktorer som har påverkan på all utvecklingsverksamhet, och som därför behöver beaktas och analyseras varje gång man bedriver olika utvecklingsaktiviteter framöver.

Studiegruppen kunde konstatera att de utvecklingsbehov som identifierades i förstudiearbetet är relativt omfattande. Det var därför inte rimligt att föreslå att samtliga dessa utvecklingsområden skulle lösas av den efterföljande tvååriga studien Teknisk tjänst 2045. Istället rekommenderade förstudien att tre av utvecklingspaketen bör omhändertas av denna studie, och att resterande



Mj Daniel Svensson FMTS/UtvE Studie-sekreterare Förstudie teknisk tjänst.

utvecklingspaket omhändertas av andra studier och annan utvecklingsverksamhet.

Vid en föredragning för logistikchefen, brigadgeneral Claes Isoz, i januari 2023, bestämdes att förstudiens rekommendation om inriktning för den efterföljande studien ska genomföras. Resterande utvecklingspaket ligger på Logistikavdelningen vid HKV för fortsatt beredning.

Studien Teknisk tjänst 2045

Studien Teknisk tjänst 2045 genomförs 2023 – 2024, och har en utökad deltagarkrets jämfört med förstudien. Bland annat kommer försvarsgrenarna att ingå i den efterföljande studien. De tre utvecklingspaket som studien kommer att arbeta med betecknas S1, S2 och S3 och beskrivs härnadan.

S1 Operationsmiljön

Utvecklingspaket S1 handlar om att kartlägga operationsmiljön där den tekniska tjänsten kommer att bedrivas framöver. Hur utvecklas denna operationsmiljö mot 2045 och vilken anpassning krävs av den tekniska

tjänsten för att kunna verka i denna operationsmiljö?

S2 Gränslandet mellan teknisk tjänst och IT/cyberområdet – på lång sikt

Utvecklingspaket S2 handlar om hur den långsiktiga teknikutvecklingen påverkar det område som ligger i gränslandet mellan den tekniska tjänsten och IT/cyberområdet. Den långsiktiga trenden är att allt mer funktion i materiel-systemen realiseras i mjukvara. Samtidigt har IT-området också genomgått en genomgripande utveckling de senaste decennierna, milt uttryckt. Sammantaget förändras hur mjukvara i materielsystem behöver hanteras i Försvarsmakten under materielens livscykel. Utvecklingspaket S2 syftar till att kartlägga detta område och analysera hur detta påverkar den tekniska tjänsten på sikt.

S3 Metod för dimensionering av teknisk tjänst

Utvecklingspaket S3 handlar om att utveckla en metod för hur den tekniska tjänsten ska dimensioneras på helhetsnivå. Metoden ska knyta samman övergripande förmågekrav på Försvarsmakten med krav på enskilda krigsförband, verkstäder och varv samt krav på materielsystem och leverantörer, vad gäller den tekniska tjänsten. Syftet är att det ska finnas en fastställd och etablerad metod för att tillse att alla ingående delar sammantaget uppnår de centrala och generella kraven, främst vad avser materiell tillgänglighet och uthållighet.

Mer information

Förstudien är avrapporterad i en slutrapport, som går att hämta i VIDAR med handlingsnummer FM2022-9743:4 (Word-filer) eller FM2022-9743:5 (samlad PDF-fil). Slutrapporten har också skickats till FMV, FOI och FHS. ■

Är du intresserad av att prenumerera?

TIFF utkommer med fyra nummer per år och distribueras kostnadsfritt till enskilda prenumeranter, försvarets instanser, teknisk personal och berörda industrier m fl.

För mer information gå in på <http://tiff.mil.se> under fliken "Prenumeration".

Additiv tillverkning

V 48, 2022, genomfördes ett seminarium i additiv tillverkning på FMTS i Halmstad.

Det är Funktionsutvecklingsenheten (FunKE) på FMTS som varit sammanhållande och Per Gadestedt som varit ansvarig för seminariet som lockade över 60 personer från olika delar av Försvarsmakten, FMV, Trafikverket, Fortverket, Sveriges forskningsinstitut, RISE och Högskolan i Halmstad. I två dagar pågick seminariet och där fanns mycket att diskutera.

Text och foto: Christian Lövgren, FMTS.

I additiv tillverkning används en 3D-printer att tillverka olika saker. Processen innebär att den från en digital fil bygger upp exempelvis en reservdel i lager på lager, till skillnad från bearbetande tillverkning då istället material tas bort för att skapa den önskade delen. Tekniken har funnits i ca 30 år, men har utvecklats kommersiellt väldigt mycket de senaste 15 åren och utvecklingen fortgår med oförminskad takt hela tiden. Det går till exempel numera att skriva ut mer än detaljer i plast. Metall, keramer, glas, gummiliknande plast och kompositförstärkta plaster

som kan göras ännu hållfastare med glas- samt kolfibertråd är några exempel som visar på att endast tid och fantasi sätter gränserna för möjligheterna med tekniken.

Sverige som land ligger ganska långt fram vad gäller additiv tillverkning. Det pågår forskning på i stort sätt alla universitet och högskolor i landet och här finns företag som är ledande i tillverkningen av 3D-printrar och metallpulver. Försvarsmakten har också sett möjligheterna med tekniken.

– Vissa verkstäder och förband har införskaffat maskiner, men

utvecklingen sker mycket på egna initiativ och med eget engagemang, förklarar Per Gadestedt från FunKE och ansvarig för seminariet.

– Därför måste det till en standard, så att utbildningar kan skapas och så att användare kan få rätt stöd, menar Jonas Leander från FMV Verksamhetsområde Marin. Om FMTS kan bli ett center för additiv tillverkning i Försvarsmakten kommer det vara en stor framgångsfaktor. Då blir det en samlad metod-utveckling och ett naturligt ställe som användarna kan vända sig till.



Seminariet lockade över 60 deltagare från olika organisationer.



Bult med passande mutter nyss utskrivna i 3D-printer.

Vad kan Försvarsmakten använda additiv tillverkning till?

Tekniken används redan i Försvarsmakten. Till exempel har Livgardet och Markverkstad Kungsängen skapat en kolvkamshöjare till Ak 5:an som blivit så populärt att tillverkning sker dygnet runt just nu. Stöd till Ksp 58 och Ksp 90 har också tagits fram och med dem har det visat sig att träffresultatet för soldaterna blir bättre.

– Fast det vi framför allt tittar på är att skapa mobila reparationsförband med additiv tillverkningsförmåga i armén och logistikförbanden, säger Per Gadestedt. Men även vid marinens eller flygvapnets basförband. Dessa kan då skriva ut reservdelar direkt på plats där de behövs.

Personalen behöver utbildning i till exempel materiallära, de måste kunna förstå och göra ritningar, men även ha kunskaper i konstruktion för att kunna hantera CAD program.

– Flera saker som skrivs ut i en 3D-printer kommer att behöva efterbearbetas, därför får inte de traditionella metoderna glömmas bort, så vi måste hitta former för att återta kompetensen inom skärande bearbetning, säger Per Gadestedt.



Jonas Leander från FMV och Per Gadestedt från FMTS vid en av FMTS 3D-skrivare.

Samarbeten

Det pågår flera internationella samarbeten för att utveckla förmågan till additiv tillverkning. En Nato-studie tittar på hur tekniken kan användas i operationer. Inom EDA, European Defence Agency (förenklat EU:s FMV) pågår en förstudie där tolv länder ingår. Den avses att starta under nästa år.

– Även om försvarsmakter i olika länder kommit olika långt är ändå alla fortfarande i en sökande innovationsfas, säger Jonas Leander. Det innebär att alla delar med sig av sina erfarenheter och kunskaper. Och det är ett vitt spektrum av deltagare från soldater till profes-

”

Vi tittar framförallt på att skapa mobila reparationsförband med additiv tillverkningsförmåga i armén och logistikförbanden”

Säger Per Gadestedt

sorer. Det är en pionjäranda i det samarbetet!

Nästa steg

– Vi har ett förslag på en strategi för fortsättningen, säger Per Gadestedt. Den strategin ska vi nu försöka få Högkvarteret-, och särskilt FST STÖD LOG, att ta till sig och fastställa. I strategin finns ett antal omedelbara åtgärder som innehåller förslag på materielanskaffning-, och utbildning. Vi måste kort sagt standardisera metoderna. Lyckas vi med det, kommer Försvarsmakten bli vassare. Potentialen finns och detta seminarium har visat att det också finns ett enormt engagemang. ■

ILS del 2

– Ledning av ILS-verksamhet

I denna del av artikelserien om ILS så ska vi titta lite närmare på det "första" elementet **Ledning av ILS-verksamheten**. Förkortat brukar man prata om **Ledning av ILS**.

Det blir här främst ur FMV-perspektiv men det kan även vara så att t ex en systemleverantör har egna motsvarande program för sina produkter oavsett FMV:s ILS-verksamhet.

Text och foto: Jonas Stenström, Chefsingenjör ILS FMV.

Bakgrund. I föregående artikel kring ILS (integrerat logistikstöd) så pratade vi om ILS allmänt. Vi konstaterade även att ILS i FMV för närvarande delas in i 14 st element.

Dessa är:

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

Ledning av ILS

ILS-elementet ledning av ILS-verksamhet innebär planering, kontroll och koordinering av alla övriga element i ILS-programmet för att

uppnå ställda krav. ILS-verksamheten ska samordnas med projektets olika delar (till exempel teknik, systemsäkerhet, informationssäkerhet). Exempel på angränsande domäner som kan vara aktuella kan ses i Figur 1.

För en produkt, i FMV:s värld oftast ett tekniskt system, så behöver ledning av ILS ske över hela produktens livscykel, Figur 2.

En rad områden och aktiviteter behöver samordnas, planeras, genomföras och följas upp under ledningsfunktionen för ILS. I Figur 3 ges exempelbild över de olika områdena och aktiviteter. Bilden är kompakt att läsa så nedan listas några element i bilden.

Identifiera

- Ta fram ILS-strategi
 - o Sammanställ underlag till ILS-strategi
 - o ILS-strategi (dokument)

Definiera

- Ta fram ILS-plan
 - o Sammanställ underlag till ILS-plan
 - o ILS-plan (dokument)

- Hantera ILS-krav
 - o Samordna ILS-krav
 - o Fastställande av ILS-krav
 - o Kravfördelning TS och VÅS
 - Teknisk specifikation (dokument)
 - Verksamhetsåtagande-specifikation
- Utvärdera inkomna anbud

Realisera

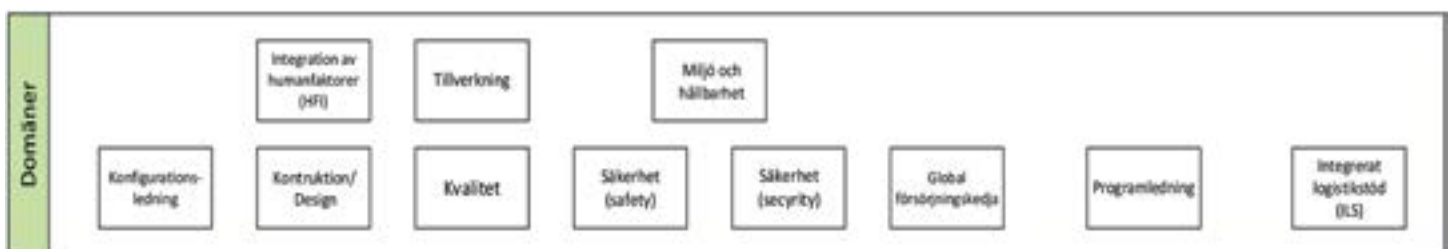
- Kravställning av ILS-verksamheten
 - o Uppdatering av ILS-plan
 - o ILS-plan (dokument)
- Genomföra granskning av ILS-kravuppfyllnad

Vidmakthålla

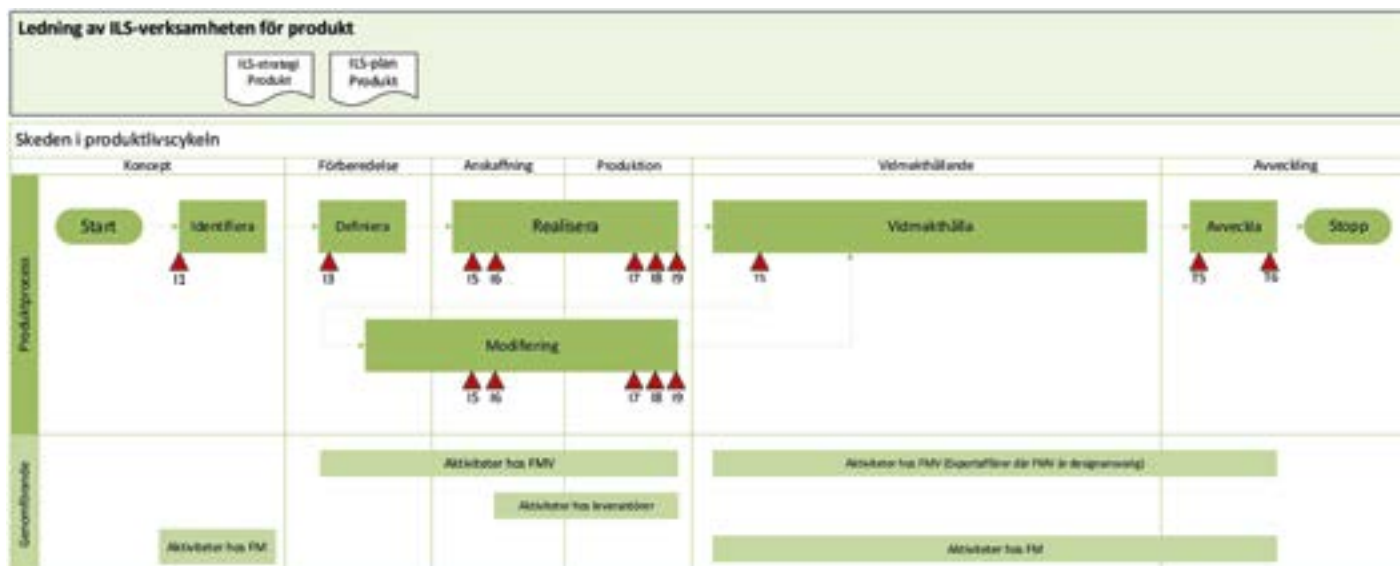
- Aktiviteter i Försvarsmakten

Avveckla UH-systemet

- Utarbeta bidrag till avvecklingsplanen m a p UH-systemet
- Utarbeta bidrag till avvecklings-skrivelse m a p UH-systemet
- Genomför registersökning
- Avveckla ILS-plan
- Analys av drift- och UH-erfarenheter



Figur 1: Exempel på angränsande domäner till ILS.



Figur 2: Ledning av ILS över hela livscykeln.

I ILS-elementet ingår ansvar för två olika typer av konfigurationsledning, dels för hela ILS-projektet, dels för drift- och underhållssystemet (DU-systemet).

Konfigurationsledning är en kvalitetsverksamhet, ett sätt att hålla reda på all information om det tekniska systemet, hur informationen hänger ihop samt dess historik. Man ska veta var allt finns, vem som gör vad, vem som har gjort vad, vad som har ändrats, vem som har ändrat, hur systemet

uppfyller beställarens krav och vad det kostar.

Notera dock att domänen konfigurationsledning för hela det tekniska systemet eller för hela det enskilda projektet inte är ett ansvar eller uppgift för rollen ILS-manager eller delprojektledare för ILS (vad man väljer att kalla rollen vid aktuellt tillfälle). Det är en annan sak om man för mindre projekt kan se att samma person även kan ta rollen som CM-manager. Men det är viktigt att förstå att till exempel en

struktur över ett materielsystem och till den knuten information inte bara är ILS-domänens ansvar bara för till exempel en position kan representeras av en så kallad förrådsbeteckning (FBET).

Konfigurationsledning av DU-systemet görs under det tekniska systemets hela livscykel. Detta innebär att se till att dokumentation, förnödenhetsdata, reservmaterielsortiment, emballage etcetera är korrekt över tiden men också att drift- och underhållssystemet som helhet >>>



Figur 3: Exempel områden och aktiviteter att leda.

är rätt utformat för att uppfylla de driftsäkerhetskrav som Försvarsmakten har på systemet. DU-systemet utformas initialt utgående från ett antal antaganden. I takt med att systemet används erhålls mer korrekta data vilket ger underlag för en förnyad analys och eventuellt en ny konfiguration av drift- och underhållssystemet.

ILS-verksamheten ska genomföra systemeffektberäkningar där avvägningar görs mellan teknisk prestanda, driftsäkerhetsprestanda, livscykelkostnad och framtida handlingsfrihet. Driftsäkerhets-, underhålls-, och LCC-analyser används för att göra avvägningar. Analyser och avvägningar bör påbörjas tidigt då möjligheterna till påverkan på systemet är som störst. ILS-strategi eller ILS-plan ger förutsättningar till vald lösning för drift- och underhållssystem. Vald lösning ska fortlöpande utvärderas och vid behov omprövas under ett systems livscykel.

Kraven på arbetets omfattning varierar mellan olika projekt. Vid utvecklingsprojekt och upphandling av komplexa objekt/system i större skala bör krav ställas på i stort sett alla typer av aktiviteter. Vid upphandling av kommersiellt tillgängliga, redan konstruerade utrustningar, är det till exempel svårt att göra något åt konstruktionen.

Man kan också som nämnts

tidigare konstatera att omfattningen av produkten som ur en leverantörs synvinkel redan har gått igenom skeden fram till avveckling och som ur leverantörens perspektiv anses mer eller mindre färdigutvecklad har en stor variation. Det är inte ovanligt att anskaffnings- eller modifieringsprojekt innehåller kombinationer av ny design och integration av redan befintlig design och motsvarande produkt. Det medför att det kan förekomma olika mognadsgrad och förutsättningar på olika produkt-nivåer för en produkt med dess integrationsprodukter. Dessutom kan en eller flera leverantörer med dess underleverantörer vara inblandade.

Det är också viktigt att inse att en produkt med hög teknisk mognadsgrad, TRL (Technology/Technical Readiness Level) inte nödvändigtvis behöver ha motsvarande höga mognadsgrad för logistikstödet "Logistics Support Readiness Level" för Försvarsmakten. Till exempel kan välutvecklade och beprövade system potentiellt fortfarande vara utan utbildade tekniker eller utan reservmateriel i FM egna lager. På motsvarande sätt kan underhållsplaner och underhållsintervall vara osynkroniserade för integrationen i en bruksenhet även om den enskilda produkten ha en alldeles utmärkt underhållsplan i sig självt.

Att hantera mångfalden och sammansättning av komplicerade

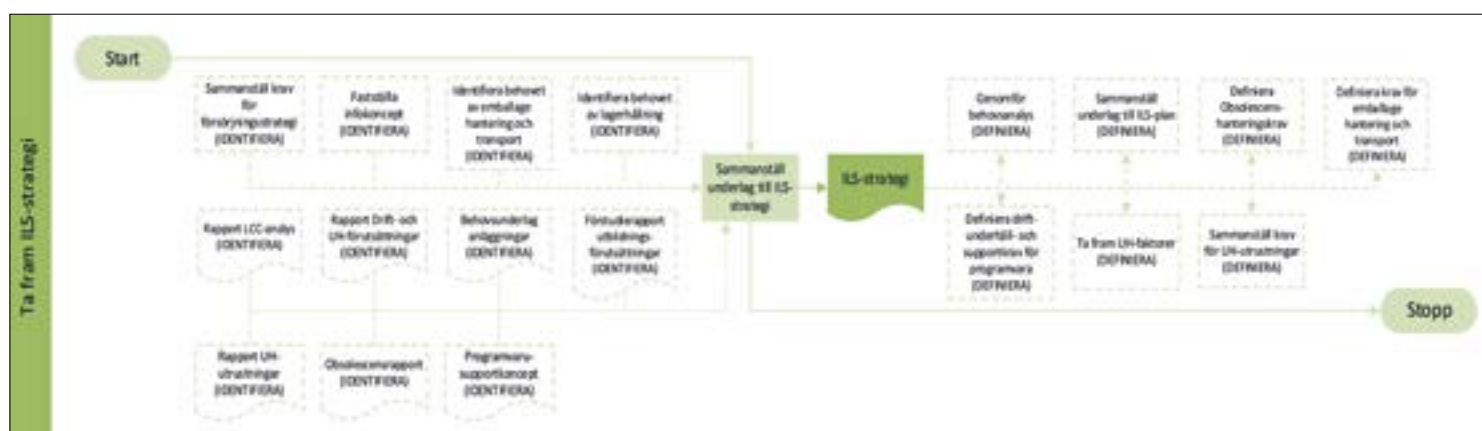
eller komplexa system ur ett driftsäkerhetsperspektiv är en betydande del av ledningen av ILS. Likaså att förbereda för införandet av stöd för systemet i en mer eller mindre gemensam informationsstruktur där det även förekommer gemensamma informationsformat. För detta behövs ett stort mått av analys och planering.

Plan eller strategi

Vad som är en plan eller strategi finns det en rad olika åskådningar kring. Exempel:

- "Planen beskriver bara stegen för att nå ett mål. En strategi handlar också om hur alla svårigheter, konflikter och motdrag kan bemästras med olika medel för att uppnå bästa möjliga resultat."¹
- "Strategi är en plan för att uppnå ett eller flera långsiktiga eller övergripande mål under osäkerhet. Planen bryts ned i strategiskt viktiga mål över tiden."²
- "Strategi definierar planen för hur ett givet mål ska uppnås. Fokus ligger på förhållandet mellan de resultat som man strävar efter och de resurser som finns tillgängliga."³

Strategin tar alltså avstamp i ett utgångsläge och en målbild och anger hur att ta sig till målbilden med tillgängliga resurser eller i alla fall i förhållande till någon form av förutsättningar. Strategin kan även innehålla visst mått av taktik.



Figur 4: Framtagning ILS-strategi.

¹ <https://vadarskillnaden.se/vad-ar-skillnaden-mellan-taktik-och-strategi/>

² <https://ensio.se/ledarskap-guide-exempel/planering>

³ <https://vadarskillnaden.se/vad-ar-skillnaden-mellan-taktik-och-strategi/>

Planen anger specifikt en förväntad sekvens av steg och aktiviteter (jämför WBS) för att nå ett eller flera mål vid ett specifikt tillfälle med specifika resurser. Planen anger ofta även beroenden mellan aktiviteterna och placerar dem i tidsmässig ordning (jämför Gantt-schema).

ILS-strategi

För en produkt så behövs alltså ett ILS-program vilket bland annat tar fram en ILS-strategi, Figur 4. ILS-strategin identifierar och tar fram det angreppssätt som ILS-verksamheten för produkten behöver följa över produktens hela livscykel. Det säkerställer att stödet för produkten samt kostnadsmässighet (överkomlighet/prisöverkomlighet/överkomliga kostnader/kostnad som man har råd med) beaktas och dokumenteras. En viktig del är att identifiera förväntningarna hos var och en intressenterna gentemot systemet. ILS-strategin behöver adressera upprätthållandet av produkten under livscykeln och ständig förbättring av produktens kostnadsmässighet, tillförlitlighet och möjlighet att stödja (supportability).

Mål, handlingsregler och styrningar för ILS-verksamheten bör alltså dokumenteras i en ILS-strategi. En ILS-strategi utarbetas för ett system (definierat system i fokus, SiF) och behöver ha ett livscykelperspektiv på ILS-verksamheten. Ambitionsnivån bestäms i grova drag i ILS-strategin. ILS-strategin utarbetas tidigt i systemets livscykel i samband med systemförsörjningsstrategin. ILS-strategin utgör sedan grund för ILS-planen/erna.

Det är lämpligt att kartlägga de krav och förutsättningar som är givna för systemet. Exempel på frågor som bör ställas är:

- Ska systemet utvecklas eller inte?
- Finns det beslut om internationellt samarbete?
- Hur många bruksenheter ska anskaffas?
- Vilken livslängd ska systemet ha?
- Vilket arbete är redan genomfört?
- Finns det dokumenterade driftprofiler?
- Finns det dokumenterade driftsäkerhetskrav?

- Finns det budgetramar?
- Vilka befintliga underhållssystem ska systemet anpassas till?

Man behöver kartlägga alla de faktorer som påverkar omfattning och inriktning på ILS. Det omfattar även förekommande krav på hur ILS-verksamhet ska bedrivas.

Genom att genomföra en övergripande LCC-analys kan det skapas en uppfattning om vad som är kostnadsdrivande under vidmakthållandefasen och därmed vad det lönar sig mest att satsa på i ILS-verksamheten.

Man behöver bestämma och dokumentera målen med ILS-verksamheten. Dels de övergripande målen och dels i mål per delverksamhet. Man eftersträvar att formulera målen så att de blir konkreta och helst mätbara. Motsvarande behöver göras också för respektive ILS-element.

Det är också lämpligt att beskriva den tänkta ansvarsfördelningen för ILS-verksamheten. Här är det för FMV framförallt ansvarsfördelningen mellan kund, FMV och leverantör som avses. Detta kan skilja för olika ILS-element och/eller för olika produkter och underprodukter. Det är lämpligt att ange riktlinjer för ILS-verksamheten och man behöver ta ställning till om arbetet ska följa någon viss standard eller annan arbetsmetodik. Det bör anges vilka områden som är viktigast att fokusera på.

Utgående från målen per delverksamhet och den förhoppningsvis genomförda LCC-analysen kan det anges riktlinjer per delverksamhet. Man behöver peka ut sådana analyser som ska genomföras utan att i detalj beskriva vad som ska göras. Ambitionsnivån för olika delverksamheter behöver beskrivas så att det klart framgår vad som är mer eller mindre viktigt. För att göra detta krävs det avvägningar mellan vad som måste göras för att uppfylla driftsäkerhetskraven, vad det kostar att genomföra ILS-verksamheten och den potentiella påverkan på drift- och underhållskostnaden som verksamheten har.

Det behöver genomföras en över-

gripande informationsanalys för att kartlägga informationsbehovet för ILS-verksamheten. Utgångspunkten för detta är de riktlinjer för delverksamheterna som tagits fram. För att genomföra de analyserna m m som pekats ut behövs information. Det är viktigt att komma ihåg att det är informationsbehovet under hela livscykeln som behöver beaktas. Det innebär att det även kan vara nödvändigt att genomföra till exempel analyser för att få fram information och data som behövs för framtida behov. Ange om någon underhållsdatabas (LSAR) ska skapas och hur den ska användas samt om den ska utformas enligt någon standard. Man behöver också ta ställning till vem som ska äga underhållsdatabasen (FMV, FM, eller leverantör) och vem som ansvarar för att förvalta den under olika skeden i produkt-livscykeln. I samband med detta behöver även frågan om äganderätt, nyttjanderätt och delningsrättigheter hanteras.

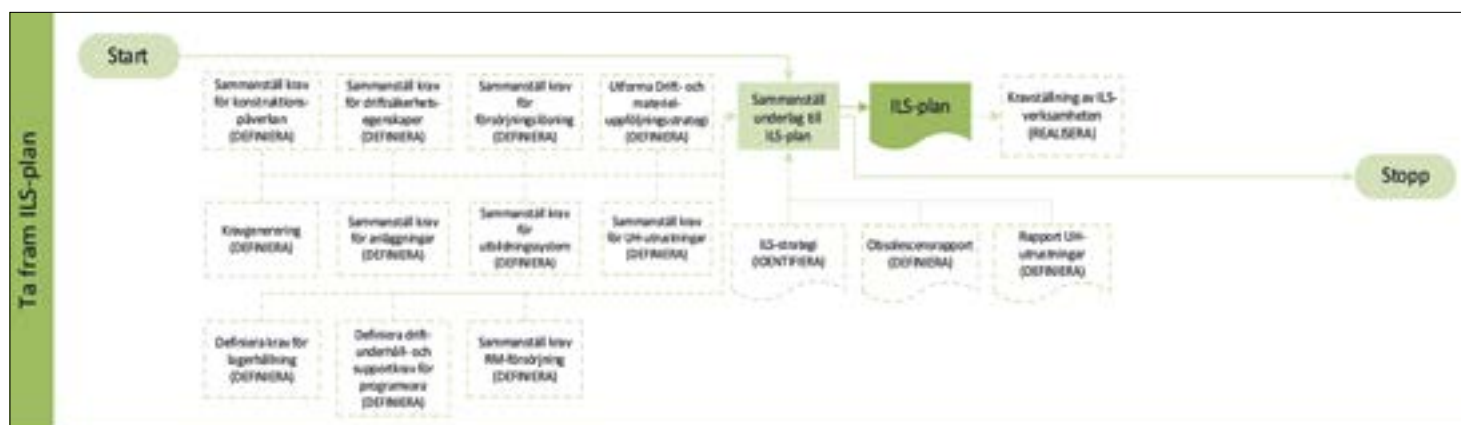
Omfattningen på ILS-strategin kan variera men den kan t ex innehålla följande:

- Vilka metodiker, standarder, etcetera som ILS-arbetet ska baseras på.
- Strategier på lägre nivå för ILS-element och produktspecifika delar och dess ingående underprodukter.
- Krav på anpassning som är specifika för produkten eller ingående underprodukter.
- Vilka delverksamheter som ska ingå i ILS-arbetet (de som är tillämpliga för detta system)
- Konkreta mål för ILS-arbetet i sin helhet och för de olika delverksamheterna.
- En inriktning över hur ansvaret för ILS-arbetet ska fördelas mellan kund, FMV, FM och leverantör(er) över systemets/-produkten hela livscykel.
- Hur information som skapas i ILS-arbetet ska hanteras.

ILS-plan

ILS-planen utgör den grundläggande informationen som behövs för att initiera och vidmakthålla ett ILS-program över produktens livscykel och för att verkställa ILS-strategin.

»»



Figur 5: Framtagning ILS-plan.

ILS-planen bryter ned målen och inriktningarna från en eventuell ILS-strategi ytterligare och konkretiserar dessa, Figur 5.

- ILS-planen behöver adressera en rad frågor sådana som exempelvis:
- ILS-strategin omvandlad till planer för varje ILS-element.
 - Koncept för underhåll och stöd.
 - Hur driftsäkerhetsprestanda ska uppnås och upprätthållas över livscykeln.
 - Hur driftsäkerhet för systemet adresseras i som en integrerad del av anskaffningsstrategi och systemarbetsprocesserna liksom designprocesserna för systemet.
 - Fördelning av ansvar och ledningsfunktionens angreppssätt för att uppnå effektiv och tidsmässig produktion och leverans.
 - Utväxling av information och data.
 - Resursbehov och kostnad för olika kategorier inom logistikstödet.
 - Plan för identifiering och val av källor för reparation och stöd.
 - Riskområden och plan för mitigering

ILS-planen behöver beskriva hur ILS-verksamheten ska bedrivas över livscykeln för ett system.

Här behöver beskrivas vilka aktiviteter som ska genomföras och med vilken ambitionsnivå, vem som ska genomföra dem och när. Ansvar och organisation inom FMV och FM för ILS-verksamheten behöver också framgå.

ILS-planen behöver utgå från de mål och inriktningar som ges i en eventuell ILS-strategi och bryta ner.

Identifiering av tidigare framtagna krav- och styrdokument behöver göras. Planen utgår från ILS-strategin, om det finns en sådan, när planen ska tas fram för första gången. Där finns mål för verksamheten och riktlinjer för hur den ska genomföras. Om det var länge sedan ILS-strategin skrevs kan det finnas behov av att på nytt kartlägga krav och förutsättningar. Den senast genomförda LCC-analysen bör användas för avvägningar och prioritering av aktiviteter. Under vidmakthållandeskedet bör om möjligt uppföljda drift- och underhållskostnader användas.

Till ILS-planen behövs en aktivitetsplan/WBS (Work Breakdown Structure) för ILS-verksamheten. För den behöver de aktiviteter som är väsentliga för att uppnå driftsäkerhetskraven identifieras. Aktiviteter och analyser som pekas ut i ILS-strategin är en utgångspunkt. För planen bestäms lämplig ambitionsnivå för aktiviteterna och bedöm resursbehov.

När ett första utkast av WBS'en är klar görs en fördelning av uppgifter mellan FMV, FM och andra aktörer. WBS'en bör utformas så att den inte innebär onödiga begränsningar av andra aktörers handlingsfrihet. De aktiviteter som FMV respektive FM ansvarar för kan behöva brytas ned ytterligare på motsvarande sätt

som andra aktörer behöver bryta ner sin planering ytterligare.

Till planen hör normalt ett Gantt-schema där det framgår när under systemets livscykel de olika aktiviteterna ska genomföras liksom aktiviteternas inbördes beroenden. Vilka leverabler som ILS-verksamheten ska resultera i behöver också framgå.

Planen beskriver organisation och ansvar för ledning av ILS-verksamheten inom FMV och FM i olika skeden.

Aktiviteterna i WBS'en beskrivs så att det framgår vad som ska göras och ambitionsnivå. Det är framför allt de aktiviteter som FMV och FM ansvarar för som ska beskrivas.

En informationsanalys genomförs lämpligen med syfte att identifiera vilka dataelement som behöver hanteras. ILS-strategin studeras, vilken behöver ge riktlinjer om underhålls-databas, informationsstandarder m m. Planen utgår från de leverabler som behöver utarbetas och vilken information som krävs för att genomföra aktiviteterna i WBS'en. Rutiner för informationsöverföring mellan de olika aktörerna behöver också framgå av ILS-planen.

Det är viktigt att kontinuerligt under utarbetandet av ILS-planen göra bedömningar av kostnaden för ILS-verksamheten och relatera detta till potentiell kostnadsbesparing under systemets återstående livstid.

ILS-planen kan innehålla följande: – Planer för varje ILS-element.

- Planer för specifika aktivitetsområden inom ILS-elementen.
- Mätbara mål och delmål för ILS-arbetet.
- En beskrivning av ansvarsförhållanden mellan olika roller (inom FMV) och (externa) aktörer.
- En WBS för ILS som definierar vilka aktiviteter som ska utföras av vem.
- Gantt-schema.
- En leveransplan som beskriver vilka leverabler ILS-arbetet ska resultera i och när dessa ska levereras.
- Vilken ILS-information som ska skapas och hur den ska hanteras.

Projekt eller produkt?

ILS-strategi för produkten anger målsättningar och angreppssätt för att uppnå dessa målsättningar. ILS-planen för produkten kan sägas beskriva ett verksamhetsprogram som omfatta alla aktiviteter som behöver genomföras oavsett vem (leverantör, upphandlare eller nyttjare) som genomför dem och behandla organisation, samt omfattning och redovisning av aktiviteterna.

Framtagning av strategi kan ses som att ta fram de aktiviteter som ger bäst resultat med insatta eller tillgängliga resurser, det vill säga

anger angreppssätt. ILS-strategi kan ha olika fokus och innehåll beroende på var i livscykeln produkten befinner sig. Strategin kan därför behöva uppdateras inför de uppgifter som ska genomföras med ILS-strategin för produkten som stöd. Strategin inom olika ILS-element kan se olika ut vid framtagning av nytt system i förhållande till när det senare ska modifieras. Angreppssätt kan vara olika beroende på systemets mognadsgrad inklusive dess underhållssystem. ILS-strategi kan tas fram eller uppdateras i olika verksamhetsformer varav projekt är ett exempel. ILS-strategin är för ett system men kan skapas och uppdateras i en projektkontext. I ett projekt som kan ha en begränsad omfattning (scope), till exempel utbyte av ett delsystem/underprodukt, så är det viktigt att revidera ILS-strategin för SiF och inte skapa en ny (egen) ILS-strategi för det aktuella projektet.

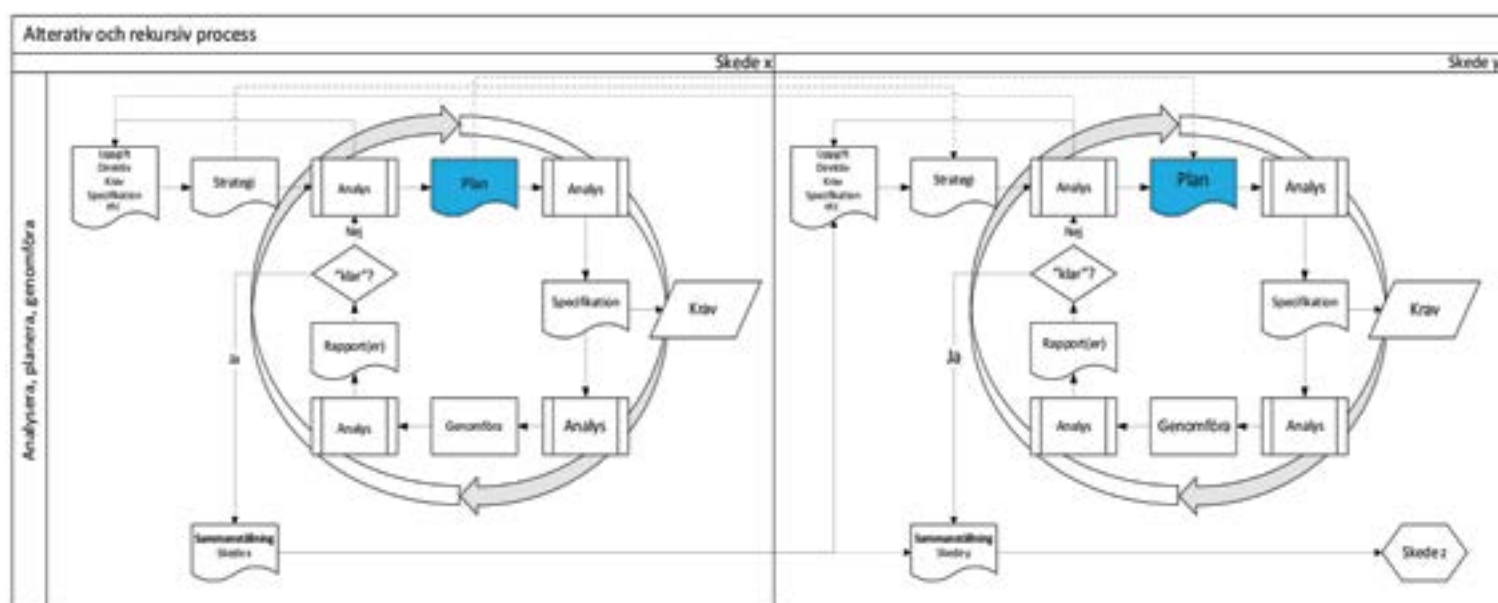
När strategi och planen ska realiseras/produceras så gör det normalt i någon form av projekt kring produkten. Till exempel i ett anskaffningsprojekt eller modifieringsprojekt. Beroende på var i livscykeln produkten befinner så kan projektets innehåll variera. Utifrån

utgångspunkten går alla kvarvarande relevanta ILS-element igenom och dess mognadsgrad utvecklas till utgångspunkt för nästa skede. Utvecklingen sker iterativt och rekursivt mellan skedena, Figur 6.

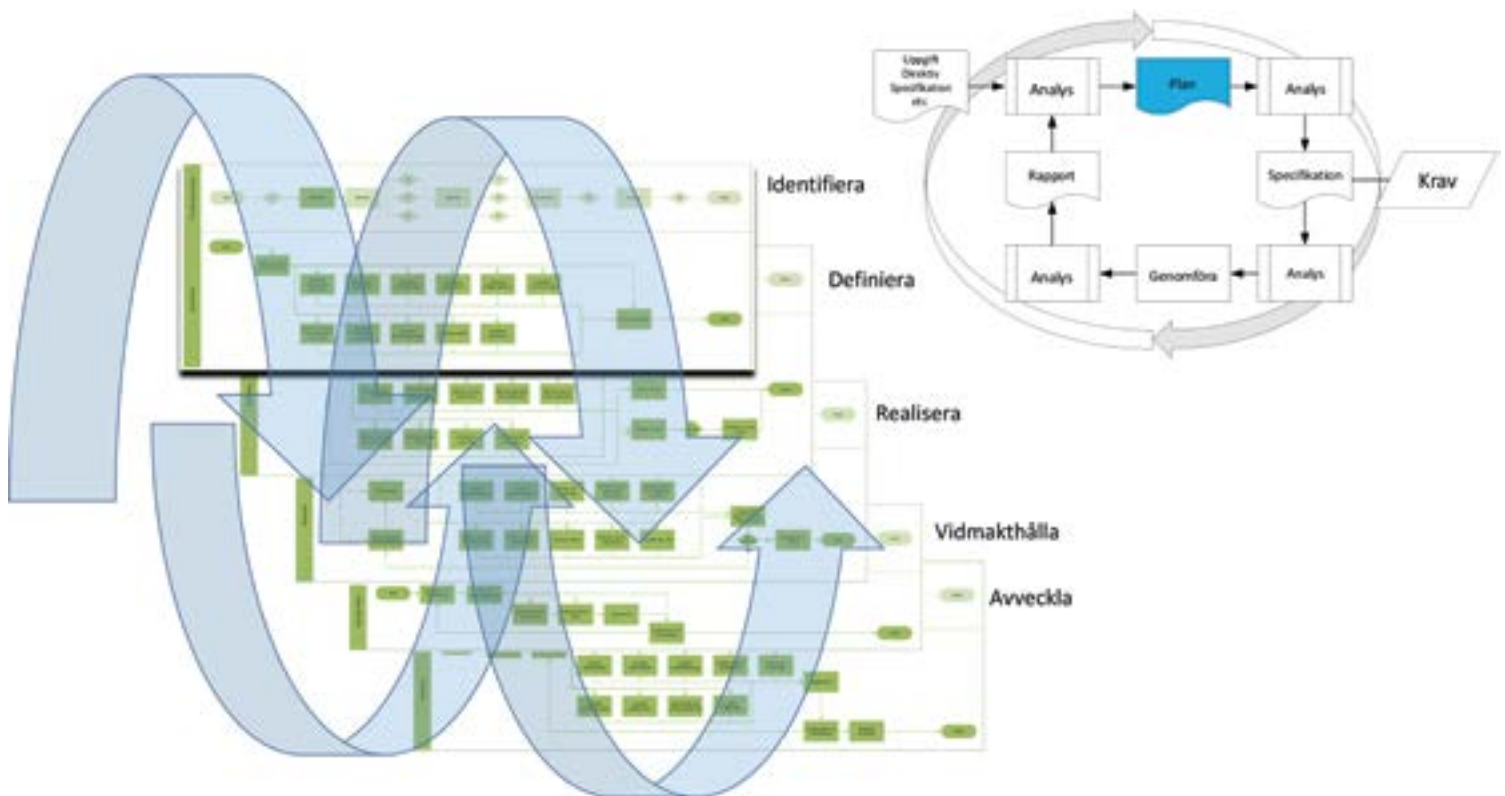
Det är viktigt att ha med sig att ILS-strategin liksom ILS-planen utvecklas i takt med mognadsgraden för produkten genom dess olika livscykelskeden. I de olika skedena hanteras alla ILS-element iterativt men utifrån olika perspektiv, i olika indelningar och med olika tyngdpunkt hos olika aktörer, Figur 7, se sidan 16.

Aktörer, inbegripet leverantörer, kan ha olika uppgifter i olika skeden. Ett projekt på FMV kan omfatta ett eller flera skeden, eller en del av ett skede. I detta projekt kan en eller flera leverantörer vara inblandade i olika grad i olika skeden. Aktiviteter gentemot en produkt kan då medföra projekt med olika innehåll och innebörd för olika aktörer vid olika tidpunkter, Figur 8, se sidan 16.

För att specifikt reglera förhållandet med olika leverantörer (generellt aktörer), där FMV eller FM eller enskilda parallella levererande projekt samt leverantörer modellmässigt >>>



Figur 6: Utveckling iterativt och rekursivt mellan skeden.



Figur 7: ILS-element i alla skeden.

kan betraktas på motsvarande sätt som leverantörer i industrin, behöver avtalen med dem innehålla ett verksamhetsåtagande (motsvarande "VÅS"/"Statement of Work", pro-

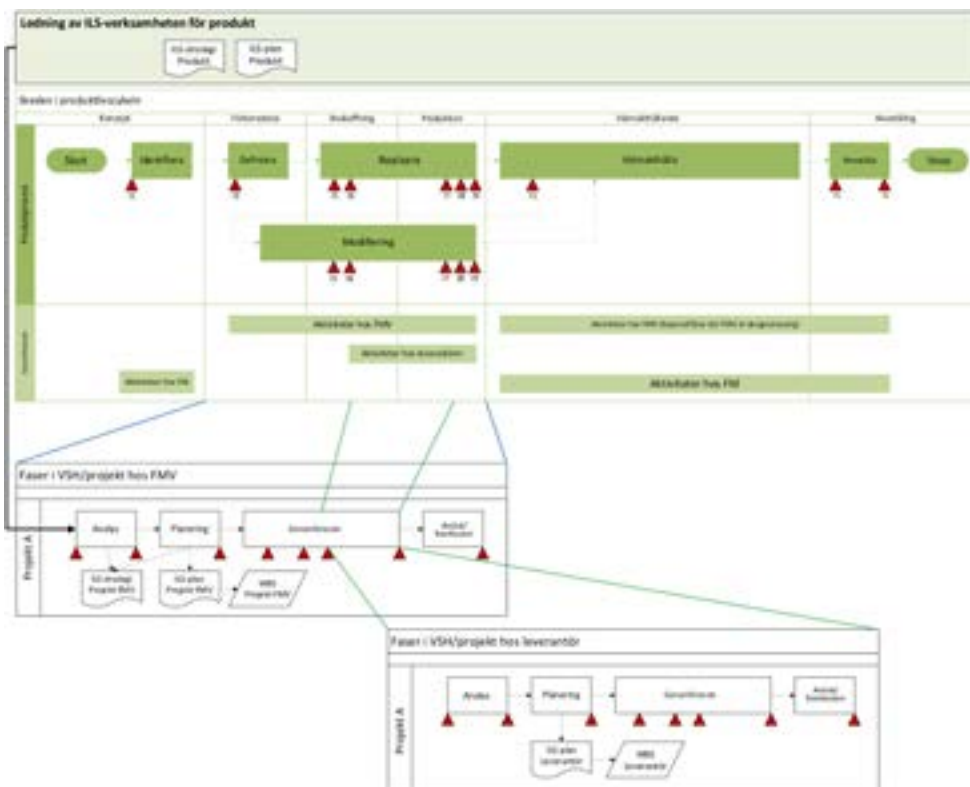
jektöverenskommelse, eller annan benämning beroende på vad man kallar regleringen i gränsytan), som är inriktat på den verksamhet som leverantören skall genomföra. Verk-

samhetsprogrammet på projektnivå är överordnat, men behöver vara väl koordinerat med, de åtaganden som definieras i verksamhetsåtagandet, Figur 9, se sidan 17.

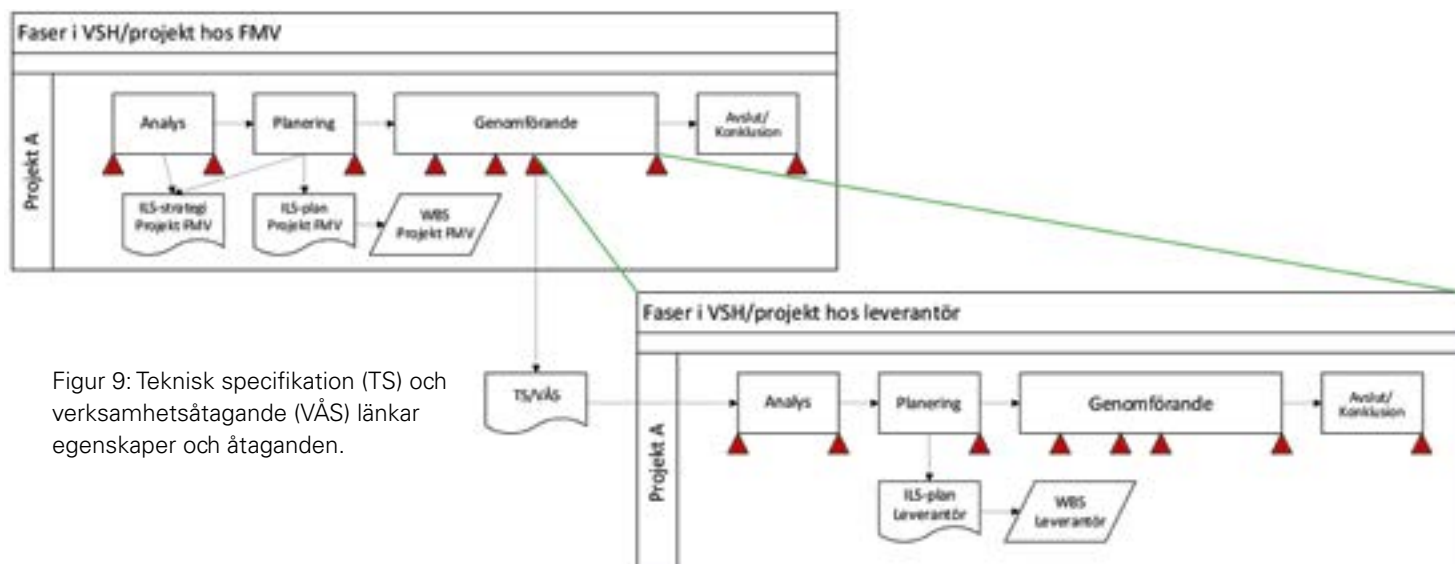
Notera då att en aktivitet i ett projekt och dess plan för en aktör kan omsluta ett helt projekt med egen planering för en annan aktör. Leverantören i förhållandet behöver då ofta ta fram en egen planering för ILS-verksamheten och i vissa fall även en egen strategi kring ILS-verksamheten.

Leverantörens ILS-plan behöver beskriva hur leverantören avser leverera mot krav på ILS (återfinns i SoW/VÅS och teknisk specifikation TS). Leverantörens ILS-plan anses vara ett kontraktsdokument och bör innehålla exempelvis:

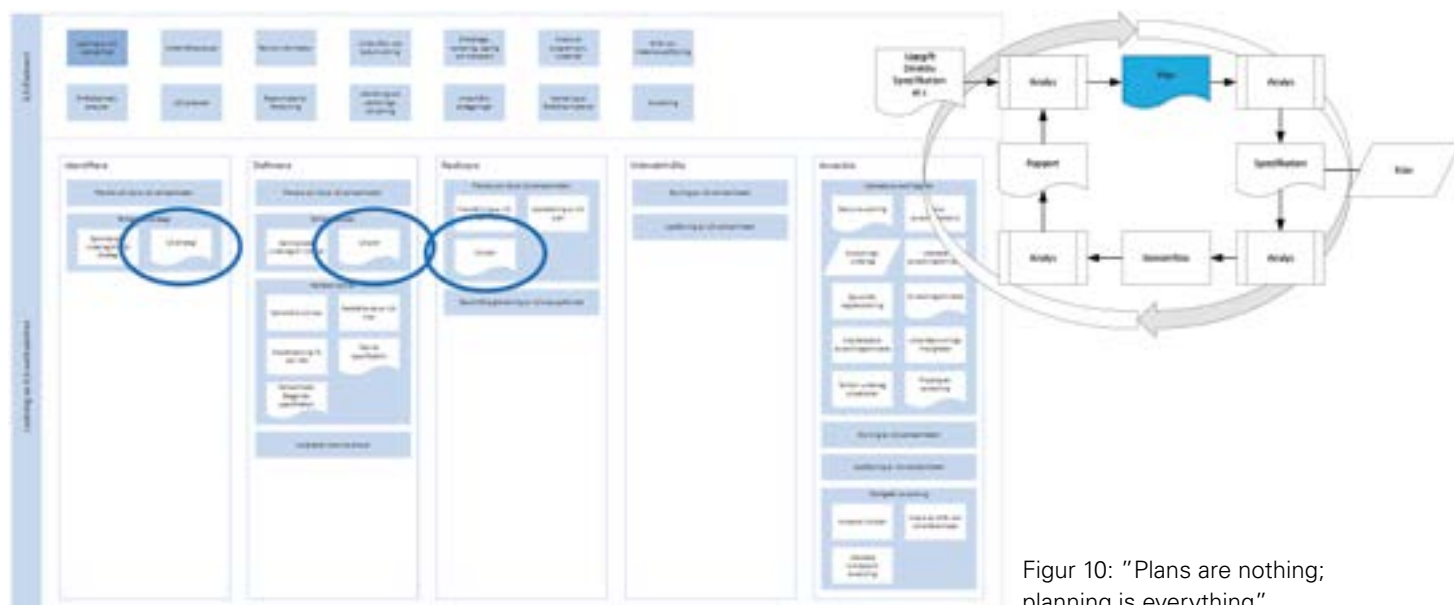
- Rutin och Metodbeskrivningar
- Hur planen möter specifika ILS-krav
- Planering för samtliga aktiviteter och leveranser relaterade till ILS
- WBS + Gantt
- Referenser till berörd dokumentation och andra planer



Figur 8: Olika innehåll och innebörd i projekt för olika aktörer.



Figur 9: Teknisk specifikation (TS) och verksamhetsåtagande (VÅS) länkar egenskaper och åtaganden.



Figur 10: "Plans are nothing; planning is everything".

Detta innebär att det potentiellt inte finns en och endaste en ILS-strategi respektive ILS-plan relaterat till en produkt. Strategier och planer kan finnas i olika skeden, på flera produktnivåer och hos flera aktörer.

Man kan då betrakta uppsättningen och ställa sig frågan; vad är produktdokument och vad är projektdokument?

Planering, planering, planering

Förutom de tekniska kraven så handlar ILS alltså om process och verksamhet. Planeringen och planerna är det verktyg vi har för att "tänka efter före" kring vad som ska

uppnås och vad som behöver göras. Saker och ting brukar inte bli sämre om man får möjlighet att tänka efter före. Kanske kan saker och ting, motsägelsefullt nog, till och med gå fortare om mer tid kan frigöras till planering? Man kan också förundras över de som blir förvånade över att saker som inte är med i "planeringen" inte blir gjorda. Det gäller så klart även för ILS som har många beroenden, element och utkomster.

En plan är en plan och den ska naturligt uppdateras när det behövs, Figur 10. "Plans are nothing; planning is everything"⁴.

Värna om tid för planering! ■

Källor och referenser

- FMV Inriktning ILS, 2022, 2022-20FMV1952-15:1
- FMV ILS-portal
- FMV Grundkurs ILS 2022
- FMV Verksamhetsledningssystem, VHL
- Handbok Driftsäkerhet, H Driftsäk, 2005-11-07, M7740-714001
- ASD/AIA SX000i, International specification for integrated product support (IPS), Issue No. 3.0

⁴ Dwight D. Eisenhower, 34th U.S. President

Alternativa metoder för materielunderhåll, del 3

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 om vi arbetar tillsammans kan vi lösa många av våra utmaningar. Vi måste vara aktiva sökare av ny teknik och aktivt arbeta för kortare ledder, men utan att försämra varken den tekniska som den militära förmågan. I artikel nummer tre gör vi ett nedslag inom den marina miljön och ett samarbete mellan Marinverkstädernas Båtunderhållsavdelning och Markverkstad Skaraborg, Hammarnäset i Karlsborg. Vi tittar här lite djupare på ett mycket lyckat renoveringsprojekt av impellrar till Stridsbåt 90 HSM.

Text: Mats Osterling Kvalitetshandläggare Försvarsmakten. Foto: Christer Danielsson (där ej annat anges)

Vi börjar dock resan några år bakåt i tiden, när våra Mark-Marin och Flygverkstäder tillhörde FMV, innan verksamhetsövergång 2019 då vi flyttades tillbaka till FM. Inom FMV FSV (Förråd, service och verkstäder) fick alla chefer möjlighet att genomföra samordnade chefsutbildningar. Vi var ett antal engagerade chefer som genomförde en serie utbildningsdagar i Karlskrona med deltagare från alla delar ur verksamheten. Förutom utbildning i ledarskap, skapade vi under dagarna kontakter och byggde nätverk vilket gynnade verksamheten stort. En som fortsatt hållit kontakten med andra verkstäder är David Fagerhov

på Markverkstan på Malmen, verksam nu som teknikhandläggare inom Flygbas. Under 2022 resulterade kontakterna med Lennart Larsson, på Marinbasen, till att delar av Marinverkstäderna genomförde en rundresa till Skövde och Karlsborg. I samband med besöket på Hammarnäset såg personalen från marinen utbudet av kompetens och maskinparken där som en möjlig lösning på ett sedan länge stående problem.

I samband med GT (grundtillsyn) på en Strb 90, kontrolleras alltid impellern för framdriften om det uppstått några eventuella skador. Framdriften sker genom att vatten

sugs in i bakpartiet av båtskrovet och vidare genom aggregatet och via impellern som skjuter ut en vattenstråle som driver båtens rörelse i vattnet. Det finns alltid risk, framförallt nära strandlinjen, att grus och mindre stenar kan sugas in i inloppet vilket kan ge skador på impellerns blad. När skador upptäcks har det monterats dit en ny impeller till en hög kostnad. Det har även ibland varit lång leveranstid på impeller, vilket påverkat tillgängligheten negativt.

– Fredrik Ringblom, Prodsamordnare på Muskö: ”Efter att ha noterat vad både kostnad och leveranstid gör för tillgängligheten av båtarna, började jag fundera på att det måste

Foto: Maja Hansson, Försvarsmakten



Placeringen av impeller i aggregatet på Strb90.



Stora synliga skador i framkanten av rotorbladet.



Starten med TIG-svetsen tillförsel av nytt material.



Ny metall på plats på framkanten av bladet.



Bearbetning och slipning påbörjats, Tomas Gustafsson i full aktion.



Foto: Maja Hansson, Försvarsmakten.

Fredrik Ringblom Prod-samordnare på Muskö.

finnas en annan lösning. Jag vet sedan tidigare att Markverkstäderna har bra resurser och när detta möte genom David blev verklighet så hittade vi rätt väg in för att börja med dessa reparationer.

I samband med rundresan såg vi vilka stora möjligheter det finns internt i våra egna verkstäder inom Försvarsmakten. Renovering av impellrar är bara starten i en nu påbörjad dialog där fler uppdrag startat upp och vi ser stor potential i vårt nya samarbete. Att reparera dessa förhållandevis små skador istället för att byta ut och köpa nytt gör oss helt klart mer robusta och kostnadseffektiva.”

Ett försök inleddes och där några sedan tidigare utbytta impellrar

skickades till Hammarnäset. Här började först en serie tester och analyser för att komma fram till lämplig metod. Försök inleddes med att rengöra och förbereda bladen. Därefter påförs ny metall via TIG-svets där en ny rygg skapas. Nästa steg i processen är att bladet slipas till ursprunglig form. I projektet har mallar utvecklats för att kvalitets-säkra att formen på rotorbladen blir i korrekt utförande. Nästa steg är att skapa en skål motsvarande den där impellern är monterad i aggregatet för att öka kvalitetskontrollen.

– Christer Danielsson, teknik-handläggare Hammarnäset: ”Besöket från Marinverkstan var väldigt uppskattat och har redan resulterat i ett flertal uppstartade projekt. Renovering av impeller är ett väldigt spännande uppdrag som passar vår verksamhet väldigt bra. Arbetet är mångt och mycket ett handarbete där tekniskt kunnande och erfarenheten hos våra mekaniker är viktiga för ett lyckat resultat.”

De första två impellrar som renoverats har nu testats i skarp miljö monterad på båt.

– Fredrik Ringblom: ”De tester som genomförts har alla visat att renovering som alternativ till byte, är väldigt lyckat och sker med stora kostnadsbesparingar. Renovering är cirka 15-20 gånger billigare än tidigare moment där byte skedde. Impellermodellen finns i tre olika utförande beroende av version av båt. Nu har vi påbörjat ett arbete att även renovera övriga två modeller och inväntar med spänning resultaten.”

Här har nätverkandet visat att vi har mycket att vinna på samarbeten över gränserna, samt vikten av att vi jobbar aktivt för att kunna genomföra underhåll internt inom Försvarsmakten. Det finns inom alla verkstäder en mycket bred kompetens och kompetent personal med lång erfarenhet av avancerade tekniska system, samt många rekryterade från civila utvecklingsföretag. Att vi själva genomför reparationer och underhåll internt inom våra egna verkstäder skapar trygghet i underhållskonceptet och säkerställer tillgänglighet och operativ effekt. ■



Utveckling av kontrollmallar för att kvalitetssäkra.



Ett blad klart, bara fem kvar att renovera.



Foto: Maja Hansson, Försvarsmakten.

Text: Mats Osterling, Handläggare HKV FST STÖD LOG.

Halvårsvård vecka 47-48 teknisk tjänst Livgardet

Under veckorna 47-48, 2022, genomfördes grundtillsyn samordnat på Livgardet med mekaniker ur Livgardet, delar ur FMTS 1. Operativa Tekniska kompani, samt stöd av FMTIS och Livgardesgruppen. Denna rika blandning av GSS/K-mekaniker och reservdelsmän, samt civilanställda, samordnades under ledning av Logistikenheten Stockholms tekniska avdelning.

Text och foto: Anton Bernats Hager.

Bakgrund: Krigsförbanden på Livgardet har få GSS/K-mekaniker. De som finns löser flera olika arbetsuppgifter, men inte särskilt ofta grundtillsyn (GT). I huvudsak lämnar förbanden materielen till Markverkstaden för GT, flera underhållsnivåer upp i reparationskedjan.

Behovet av GT i krig/insats torde öka, även om det kanske inte är frågan om "freds-GT", så behöver fordonen allt från motorolja till underhåll av sambandsinstallationen och riktsystem även i krig. Med detta som bakgrund genomfördes ett försök att under två veckor samla mekaniker och jobba tillsammans med grundtillsyn.

Genomförande: Inledningsvis fick krigsförbanden anmäla underhållsbehoven i perioden, i huvudsak hjulfordon med slutsiffrorna i det militära registreringsnumret för 8, 9, 0 och 1. Underlag lämnades till reservdelsmän på FMTS Op Tekkomp, som beställde reservdelar/servicesatser för aktuella underhållsåtgärder. Vidare fick krigsförbanden order att avdela mekaniker för att tillfälligt arbeta tillsammans, under ledning av Eric Brander (LG TekA).

Direktiven som krigsförbanden (KF) fick reglerades i en regementsorder, som till del krockade med övrig verksamhet. Med stor sannolikhet hade det inte blivit någon samordning av mekaniker om inte en regementsorder tvingade KF avdela mekaniker under perioden.

Även Militärregion Mitt bidrog med personal. Anders Lindqvist, en mycket erfaren besiktningstekniker lånades in för att utbilda i statusbedömningar och genomföra kontrollbesiktningar.



Eric Brander.

Vecka 47

Uppstarten skedde samma dag som årets första "snökaos", med snöskottning som följd. Vidare var lokalen begränsad till att endast kunna arbeta på tre personterrängbilar i taget.

Planen var att börja med sambandsinstallationer och kontrollbesiktningar men, planen fick ändras

då sambandsmekanikern fick förhinder med kort varsel, samt att kontrollbesiktningar inte gick att genomföra förrän vecka 48.

Turligt nog hade FMTIS möjlighet att stödja med sambandsinstallationerna samtidigt som mekanikerna fokuserade på GT smörjning (service).



Förbeställningar.



Lokalen.

Vecka 48

Veckan inleddes med att Anders Lindqvist utbildade i statusbedömningar mot funktionsnivåer samt kontrollbesiktningar. Arbetet övergick från förebyggande underhåll till avhjälpande underhåll, då besiktningresultat började komma in.

Resultat, brister och förtjänster

Fyra till nio mekaniker har arbetat under veckorna, vilket tyvärr återspeglar en av utmaningarna på Livgardet, vi behöver helt enkelt bli fler. Kompetensområden behöver breddas. Exempelvis gällande sambandsinstallationer. Ordningsföljden vid GT är viktig för att få ett opti-

malt flöde. Att börja med besiktning är att föredra, men ordningen fick kastas om då besiktningar i huvudsak skedde under vecka 48. Flera av mekanikerna hade inte jobbat med statusbedömningar och GT-smörjning tidigare, men var positiva till nya kunskaper.

Resultat i siffror:

Cirka 35 fordon (från PTGB4 till TGB16) gick igenom "GT-linan".

Över 600 liter olja byttes på bilarna (motor, axel, och växellådsolja samt bromsvätska).

Avslutningsvis

Viktigaste erfarenheten är att när

vi samordnar resursen och jobbar tillsammans blir det resultat. Att ha egen förmåga till vidmakthållande kommer att bli viktigt, och det är ett bra tillfälle att bygga det nu när det är fred. Nästa tillfälle då vi ska försöka kraftsamla resurser blir i samband med avslutningsvården vid muck. ■

Vi vill gärna särskilt tacka:

Eric Brander LG TekA

Rasmus Rasmusson FMTS

Anders Lindqvist MRM

FMTIS Kungsängen

TKM Kungsängen

Samt alla mekaniker som deltog ur krigsförbanden.



Anders Lindqvist utbildar i statusbedömning.

Repair by repair – Winning the first fight

Multinationellt möte om krigsskadereparationer och omhändertagande av materiel genomfördes den 6–8 september 2022 i Sarajevo.

Mötet behandlade den digitala katalog som beskriver förslag på olika okonventionella reparationer när reservdelar saknas. Förutom förmåga till krigsskadereparationer på stridsfältet diskuterades det att förmågan till tillfälliga reparationer på andra underhållsnivåer behöver utvecklas för att möta behovet av att återföra krigsmateriel till krigsförbanden så fort det är möjligt.

Text: Per Gadestedt. Foto: Per Gadestedt (där ej annat anges)



Expedient repair Belgian Army.

Organisatör: MLCC

Ämne: Battle Damage Repair-
Best Practice Catalogue
Development Workshop.

Värd: BIH armé, Rajlovacs
Barraks.

Plats: Sarajevo.

Datum: 6–8 september 2022.

Deltagare: 25 deltagare från 12 länder.

Multinational Logistics Coordination Center (MLCC) i Prag bjöd in till detta möte som genomfördes inom ramen för 2.1084 NATO Smart Defence Multinational Logistics Partnership – Land Operations and Maintenance project.

Battle Damage Repair- Best Practice Catalogue Development Workshop var det officiella namnet på mötet.

Detta forum har tidigare mötts 2016 i Bratislava, Slovakien, 2016 och 2017 i Sessvollmoen, Norge, 2018 i Soesterberg, Nederländerna, 2019 i Tournai, Belgien och 2021 i Wien, Österrike.

Värdar för årets möte var den bosniska armén och vi blev mycket väl omhändertagna.

Inom ramen för mötet besöktes även verkstaden vid logistikbasen samt 2. Helikopter-skvadronens

operativa- och underhållsverksamhet i Rajlovac.

För Sveriges del är det första gången vi deltog i detta forum. Inom NATO är logistik och teknisk tjänst ett nationellt åtagande. Men man finner det värdefullt att dela erfarenheter mellan medlems – och partnerskapsländer för att höja den nationella förmågan inom okonventionella reparationer och omhändertagande av materiel till det gemensamma bästa.

Mötets ändamål

- Överse status på utvecklingen av och genomförandet av 2.1084 Smart Defence Project.
- Introducera, diskutera och analysera nya förslag till BDR BPC – Battle Damage Repair Best Practices Catalogue.

- Introducera, diskutera och analysera nya förslag till NATO Equipment Recovery Database och diskutera nationella räddnings procedurer som kan resultera i multinationella lösningar.

- Att erbjuda en plattform för nationella SMEs¹ och organisationer (ex EDA²) att delta och diskutera kunskaper och erfarenheter fokuserat på multinationella lösningar för nya teknologier (ex 3D-printing och avancerad tillverkning såsom maskinbearbetning samt prediktivt underhåll).



Svensk soldat på Balkan.



Sarajevo, gamla staden. Den svenska närvaron under Balkankrigen gör sig påmind.

¹ Subject Matter Experts, verksamhetsexpert.

² EDA, European Defence Agency.

MLCC

MLCC bedriver flera övningar, såsom:

- Capable Deployer – deployability,
- Connected Logistician – Logfas,
- Capable Logistician – interoperability & sustainability.

Övningen Capable Logistician 23 var planerad att genomföras i Vilnius, Litauen, där även BDR maintenance skulle ingå, men övningen blev inställd med hänsyn till kriget i Ukraina och som det ser ut nu kommer att genomföras först år 2025 eller 2027.

Som en följd av detta planerar MLCC och EDA att genomföra en workshop kallad AM³-Village som omfattar både additiv tillverkning och okonventionella reparationer. Övningen kommer att genomföras den 12–16 juni vid Nederländska Arméns Field Lab Smartbase i Ede. Även ett antal företag kommer att vara representerade för att visa upp olika tekniker och produkter inom additiv tillverkning, exempelvis Meltio, Rheinmetall, Xerion Labs Berlin samt tyska forskningsinstitutet Fraunhofer.

Battle Damage Repair – Best Practice Catalogue

Mötet behandlade den digitala katalog som beskriver förslag på olika reparationslösningar när ordinarie reservdelar saknas. Katalogen skapades 2016 och utvecklas fort-



Foto: MLCC.

Exempel ur BDR katalogen.

farande, den kan nyttjas av alla, både NATO och partnerskapsländer. Katalogen är uppbyggd i Excel-format, men det finns en inriktning att anskaffa en programvara som kallas Digital Warehouse från Norska företaget Field Made, för att få en smidigare hantering av data. Katalogen består av ca 200 reparationer, både de som fungerar och de som inte fungerar, så att tidigare misstag kan undvikas. Vid ett provtillfälle 2019 konstaterades det att en reparationsresurs som fick tillgång till katalogen sparade 50 % av reparationstiden i förhållande till reparationsresurs som var utan katalog.

Storbritannien föreslog ändringar i rapportmallen så att även additivt tillverkade delar kan beskrivas och sparas i katalogen. Således kan den

passa både för okonventionella reparationer och för additiv tillverkning.

Separat från katalogen finns en KEM-katalog som beskriver olika produkter som kan användas för tillfälliga reparationer. Alla är utprovade i militär verksamhet i flera länder vilket ger god tillförlitlighet. Även LOCTITE har tagit fram olika "kit" för civil användning.

En fråga ställdes om hur vi erhåller erfarenheter från civila användare. Brittiska armén studerar exempel från gruvbranschen och underhåll vid utvinning av gas och olja. Dakarrallyt och liknande event nämndes också som bra verksamheter att hämta idéer och inspiration ifrån.

Katalogen kan vara bra att använda som utgångspunkt i våra BDR-utbildningar, där även nya förslag kan läggas till. Godkännande av nya förslag görs av BDR sammanhållande och (MLCC) för införande i katalogen. Katalogen kan även ligga till grund för uppdatering av handbok för stridsskadereparationer. Det upphävdade reglementet är från 1997.

BDR-katalogen handläggs av Norge. Förslag skickas dit och granskning sker innan förslaget läggs in som reparation och den uppdaterade katalogen på MLCC hemsida. Katalogen har idag ett fokus inriktat på mekanik och fordon. Mötet ansåg även att elektronik- och vapenreparationer bör utvecklas.

Utbildning

Utbildning bedrivs i olika kurser och ser lite olika ut i medlems-

»»



Mötet.

Foto: MLCC.

³ AM, Additive Manufacturing.

länderna men generellt förekommer följande typer av kurser.

BDR – Driver

Kurs för förare och den genomförs främst på förare som är anställd för utlandsmissioner. Österrike deklarerade att den inte genomförs på värmpliktig personal av säkerhetsskäl.

BASIC – BDR

Genomförs för mekaniker, bärgningspersonal, tekniker. Genomförs på utrangerad materiel, främst civil men även militärspecifik materiel förekommer.

BDR – Rescue

Genomförs för mekaniker, tekniker och bärgningspersonal. Kursen syftar till att lära sig att ta sig in i olika typer av skyddade fordon. I Sverige är räddningsförmåga på markförbanden begränsad avseende utrustning och utbildning. Armén saknar idag i många stycken lämplig utbildning och verktyg för att ta sig in i demolerade fordon. Flygvapnet och flottan har sådan utbildning och resurser.

Personal ur belgiska armén visade på hur man har egentillverkat ett skyddat ”simuleringsfordon” för att kunna bedriva förstörande övningar när man ska tas sig in i en pansarterrängbil. De har även övningsfordon för BDR som är av samma typ som förbanden använder. Där vinner man



Foto: Kn T. Blanckaert, belgiska armén.



Foto: mjl P. Gadestedt, FM.

Belgisk Maskinbearbetningscontainer och svensk MaskinB CO20 ur MKOK505.

även systemkunskapen som ett civilt fordon inte kan ersätta. Tillgången till BDR träningsfordon mot våra militära system är begränsat. Det bör överses vad som kan göras för att öka tillgången på sådan materiel.

Expedient repair – ändamålsenliga tillfälliga reparationer

Flera nationer visade exempel på att återta förmåga på olika områden såsom svetsning och maskinbearbetning för att förbättra förmåga till reparationer vid bataljoner och brigader. Flera länder har anskaffat maskinbearbetningscontainrar för reparationskompanier. I Sverige finns ett antal inom flottan som levererats av MKOK505 FM generell bas- och underhållsutrustnings-system. Även en försökscontainer kommer att levereras till FMTS för försöksvis användning inom reparationskompani.

Även olika former av additiva tillverkningsresurser för metall provas för reparationskompanier, exempelvis WAAM (Wire Arc Additive Manufacturing), kallsprutningsteknik och olika pulverbäddstekniker (Powder Bed Fusion, PBF).

Avseende sammanfogning av materiel så nämndes exempel på lämpliga limmer/kemiska produkter men även utvecklad svetsning. Försök med en handhållen lasersvets nämndes och som ger en märkbar kvalitetshöjning och väsentligt enklare handhavande, speciellt vid svetsning i aluminium.

Uppföljning och godkännande

Den belgiska armén registrerar alla reparationer in i sitt uppföljningssystem, motsvarande ”PRIO” med arbetsordernummer så att den kan ses i ”systemet”. Just nu har man ingen funktion för att ”permanent” godkänna BDR utan originaldel ska återinsättas så fort det är möjligt. Ett bra sätt att följa upp även tillfälliga reparationer och tekniska anpassningar på materielen. För Sveriges del skulle system RSF⁴ kunna utgöra länken från fältförbanden till PRIO.

BDR satser

Flera länder visade exempel på BDR-satser, en del har utrustningar både för förare samt reparationsgrupper. Dock har de flesta nationerna utbildningar som oftast riktar sig till den senare kategorin. Innehåll i satser är nationellt ansvar men man delar gärna erfarenheter vilket sker spontant eller genom att delta i varandras utbildningar och

Foto: Kn T. Blanckaert.



Räddningsövning på specialtillverkad inbrytningsmodul, belgiska armén.

⁴ ResursledningsStöd för Främre insatsledning.



Repmateriel Bas och Repmateriel T1 S,R,K (slangar,rör kopplingar).

vid MLCC övningar. Det finns ingen ambition att ta fram gemensam sats för NATO. En strävan dock är att beskriva vilka verktyg/materiel man valt för respektive reparation i BDR-katalogen för bästa effekt.

Sverige visade exempel på de olika reparationsmaterielsatser som Försvarsmakten har och som ingår i materielkluster 505, FM generella Bas och underhållsutrustning.

STANAG⁵ 2633 Maintenance Support of Land Operations

Best Practice Catalogue är inte införd i STANAG 2633 ännu men kommer att bli beskriven där och hur den kan användas.

Sverige kan behöva ta in denna STANAG och bryta ner den, samt göra anpassning och omskrivning i våra styrande dokument så att den blir användbar för oss i Sverige.

Storbritannien ansåg STANAG 2633 för BDR är för snäv. Den borde omfatta även Expedient repair- Ändamålsenliga/tillfälliga reparationer samt Tekniska anpassningar. Antingen utveckla den eller ta fram en ny STANAG.



Exempel på materiel ur sats Repmateriel bas.

NATO Equipment Recovery Database (ERD)

Databasen handläggs av Tyskland. Katalogen anger hur olika fordon kan kopplas upp vid omhändertagande av materiel vilket kan vara till nytta i gemensamma övningar, operationer, speciellt om Sverige kommer med i NATO på sikt. Omhändertagande av varandras materiel är även aktuellt inom samarbetet Finland och Sverige (FISE).

Det finns önskemål från mötet om att komplettera ERD med räddningsinformation, det vill säga hur räddningspersonal kan ta sig in i fordon och annan materiel på enklaste och säkraste sätt.

En översikt av bärgningsresurser förevisades bildmässigt från olika länder. Intressant är att bärgningsbilar med bärgningskran som har stor kapacitet för komplicerade bärgningar och tunga lyft (exempelvis tornlyft på stridsvagn) finns organiserade från brigadnivå och uppåt.



Nya bärgningsbilar för hjulfordon, Belgiens armé.

En resurs som vi saknar i försvarsmakten idag.

Belgiska armén har anskaffat följande typer av bärgningsbilar, båda splitterskyddade:

TAURUS (bataljonsresurs)

Omhändertagande av fordon med lyftarm. Ingen kran.

Innehåller BDR-kit och annan reparationsutrustning.

AURUS (brigadresurs)

Bärgningskran, ingen BDR-utrustning, dock räddningsutrustning som exempelvis hydrauliska klippverktyg.

Nya teknologier i fält: Additiv tillverkning, AR⁶ och CNC⁷-maskiner

En intressant genomgång av additiv tillverkning och avancerad tillverkning gjordes av representanter ur brittiska armén. De visade hur den brittiska armén tänker och tillämpar de nya teknologier som kommer och återupplivar nygamla teknologier. De har utvecklat AM-containrar⁸, maskinbearbetningscontainer som »»



Brittiska armén, REME-container⁹ för additiv tillverkning.

⁵ Standard Agreement, standard inom NATO.

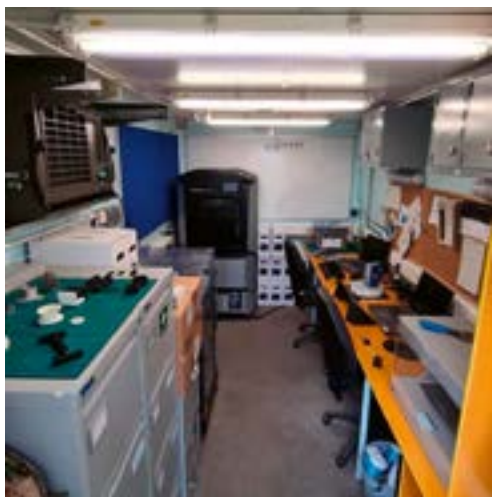
⁶ AR, Augmented Reality.

⁷ CNC, Computer Numerical Control, datorstyrda bearbetningsmaskiner, exempelvis fräsar och svarvar.

⁸ AM, Additiv manufacturing, på svenska additiv tillverkning.

⁹ REME, Royal Electrical and Mechanical Engineers.

de använder i tillämpade försök på övningar. De tillverkar reservdelar som de applicerar på sin materiel och har en metod för beslut om användning avseende system- och verksamhetssäkerhet.



Inredning, tre stycken FDM¹⁰ skrivare, Utrustning för CAD och 3D scanning samt efterbearbetning av produkter.

Rekommendationer från REME, brittiska armén:

- Utbilda särskild personal i CAD-teknik eftersom det är grunden för att kunna tillverka i både additiv tillverkning och skärande bearbetning med CNC-maskiner.
- Nyttja ISO/ASTM standarder, här finns mycket information som kan användas i vår verksamhet.
- BS EN ISO/ASTM 52900:2021 Additive manufacturing - General principles - Fundamentals and vocabulary.

- BS EN ISO/ASTM 52902:2019 Additive manufacturing - Test artifacts – Geometric capability assessment of additive manufacturing systems.

- BS EN ISO/ASTM 52910 2018 Additive manufacturing - Design Requirements, guidelines and recommendations.

För testning av 3D-skrivare finns testfiler att hämta på internet: Grabcad och thingiverse.

Några exempel.

Exempel med CAD och metallbearbetning.

På Bärgningsbandvagn Trojan saknas ofta ett skydd för elanslutning som är monterat i fronten på vagnen. Det faller bort och nya är svåra att uppbirga. För att kunna öva besättningarna enligt kursplanen tog man fram ett skydd som duger för övningsverksamheten. Det tog en halv dag. Arbetet innefattade CAD och sedan bearbetning med CNC-maskin av ett antal plåtar som sedan svetsades ihop.

Exempel oljeplugg för hjulnav

Oljeplugg för hjulnav på övning i Estland som inte gick uppbirga. Originaldelar är i metall men lösningen blev att man scannade in den samt gjorde en CAD-modell som sedan skevs ut i en Markforged Two-skrivare i kolfiberförstärkt nylon vilket löste problemet med drift av fordonet under den fortsatta övningen.

För att ytterligare öka förmågan i fält kommer brittiska armén att gå vidare med additiv tillverkning i metall. Metoden de valt är kallsprutning, se företaget SPEE3d.com som de kommer att anlita. Även Australiens försvar använder denna teknik i fältmiljö.

Flera av länderna i detta samarbete håller på med additiv tillverkning i olika grad. Inom EU och European Defence Agency bedrivs flera arbetsgrupper inom Project Team Logistic Support som berör reservmaterieförsörjning och additiv tillverkning. Sverige har under 2020-2022 varit delaktig i en förstudie benämnd Additive Manufacturing for Logistic Support (AMLS) som syftar till att stödja medlemsländerna att införa additiv tillverkning för underhållsstöd (logistic support). Studien avses att starta under 2023.

Inom Nato Science & Technology organization pågår en studie, AVT-342, som fokuserar på tillämpning av additiv tillverkning i operationer. Sverige har en deltagare med från FMV.

Inom NATO S&TO bedöms additiv tillverkning bli en revolutionerande teknologi i områden såsom förmågeutveckling, anskaffning och logistik. Den underliggande tekniken finns väl på plats och fortsätter att utvecklas, utökas och används i ökande grad av industrin.

Exempel på användningsområden inom teknisk tjänst är snabb prototyp-utveckling vid tekniska anpassningar

Foto: m/ M. Foster, British Army.



Fallstudie –Trojan.



Fallstudie driveplug.

¹⁰ FDM, Fused Deposition Modeling, en av flera olika tillverkningstekniker inom AM.

¹¹ CAD, Computer-aided Design and Drafting (CADD). Konstruktionsarbete med hjälp av ett datorprogram.

och modifieringar, tillverkning och reparation av militär materiel i operationsområdet. Marknaden för additiv tillverkning ökar från 5.8 miljarder USD 2016 till 55.8 miljarder USD 2027¹².

Förändrat synsätt på materielunderhåll i brittiska armén

De presenterade en förändring inom brittisk teknisk tjänst inom ett program som kallas "CSS Modernization, Advanced Manufacturing"

I inledningen av i ett krig kommer man att möta en fiende som kommer med stor numerär och slå ut många av våra system. För att kunna möta andra vågen måste våra system snabbt omhändertas och snabbt repareras tillräckligt bra, "Recycling platforms back into the fight!" Många gånger utan de reservdelar som normalt skulle användas, reservdelslån och kannibalisering kommer att tillämpas. Detta kräver kunskap i system och delsystem samt förmåga att kunna tillverka reservdelar på främre nivå.

De nämnde två begrepp: **"Repair by repair" och "repair by replace"**.

Man vill att bataljoner och brigader i högre utsträckning ska tillämpa "Repair by repair" istället för "repair by replace". Med det menas att kunna reparera komponenter istället för att ersätta de med en ny. Reparationen kan vara både konventionell och okonventionell. Den sistnämnda kommer av nödvändighet att ta överhanden i ett krig.

De brittiska erfarenheterna är att dagens anskaffning av materielsystem fokuserar på freds- och kostnadseffektivitet med omfattande stöd från industrin. Normalt har det positiva effekter i ett långsiktigt underhållsperspektiv. Men för en krigförande armé så får det negativa effekter genom förlorad organisatorisk uthållighet, förlorad yrkesskicklighet och beroende av funktionskedjor för underhåll. Standard supportlösningar ger inga alternativ när plattformar drabbas av stridsskador eller försörjningskedjan störs.

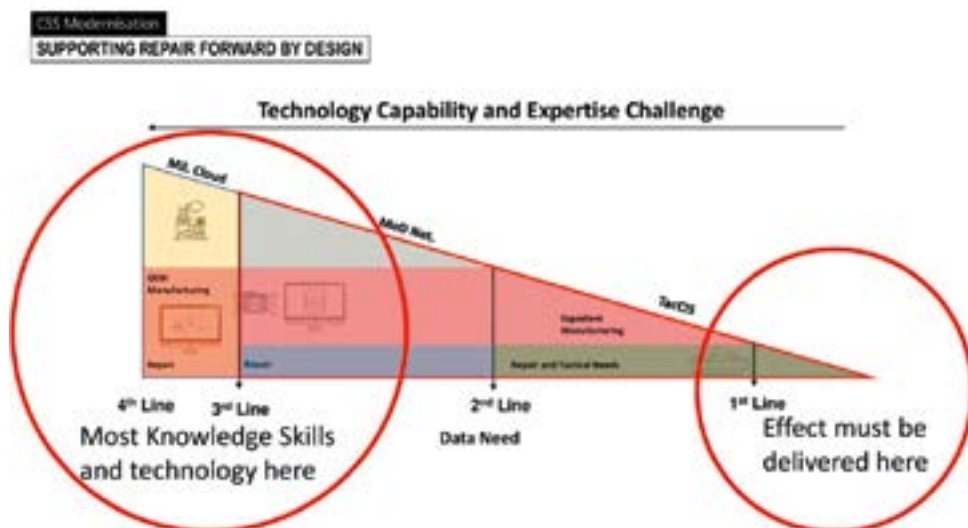


Foto: övlt D.Reith, British Army.

Technology Capability and Expertise Challenge,

De anser att vid anskaffning av nya materielsystem ska man ha ett förhållningssätt där krigseffektivitet har företräde före fredsrationella effekter, där förbanden kan utföra underhåll i hög grad själva. Fördelarna är ökad teknisk och taktisk tillgänglighet på system, förbanden är kvar i striden, organisationen får utökad uthållighet och köper tid i funktionskedjan.

Nackdelar för närvarande är beroendet av de fåtaliga nyckelkompetenser man har i organisationen, i vissa fall behov att ta svåra tekniska beslut och att det kan vara dyrare. Förmåga till avancerad tillverkning och digitalt expertstöd på främre nivå kan övervinna dessa nackdelar. Det innebär även att försvaret ska ha rådighet över all teknik, det får inte finnas "svarta lådor" som endast leverantör får gå in i. Det innebär även mer utbildning på djupet i våra system.

Med ökad digitalisering genom att använda AR för systemstöd för teknisk personal längst fram, som ofta är yngre och har mindre erfarenhet än äldre personal, ges möjlighet att snabbt dela lösningar på problem, det provas med sådan teknik över stora avstånd, mer än 200 km. Samt att tillföra rörlig tillverkningsförmåga i form additiv- och subtraktiv tillverkning.

Ett experimentellt förfarande ska

hjälpa brittiska armén att hitta reparationsmetoderna utifrån de konventionella reparationsanvisningarna, skapa en okonventionell metod som fastställs och kan återanvändas. Dessa bokförs i motsvarande databas som "BDR Best Practise Catalog är. Policies för okonventionella reparationer ska som de uttrycker det, överses "hänsynslöst", efter hand som utvecklingsarbetet fortskrider.

- "To win the first battle we must generate and maintain an innate ability to repair by repair".
- "Repair by repair designs in interoperability, resilience and a battle winning mindset".

En förutsättning är att det behövs tillgång till kasserad militär materiel för att få erfarenhet av gällande tekniska system FM.

Exempel, motorbyte stridsvagn.

Arméer har anpassade utbytesystem för motoraggregat (MA) på stridsvagnar, de övar byte av detta, men frågan är om det lärs ut reparationer av delsystem på denna enhet. Om man inte övat exempelvis stridskada på denna, eller inte har kunskap om delsystem kommer förbandet inte ha kunskap att åtgärda den när det verkligen gäller.

Genom att sträva efter att öva BDR med organisations- och effektbestämmande materiel som utgångspunkt kommer man att

>>>

¹² Science & Technology Trends 2020-2040 Exploring the S&T Edge, NATO Science & Technology Organization.

uppnå en bättre förmåga genom att personalen ges djupare kunskap om systemens uppbyggnad, vilket ger större möjlighet att klara reparatio-
nen i krig.

Israeli Defence Force

Personal ur israeliska armén deltog på länk. De visade upp en bärgningssimulator som de använder i utbildningen av bärgningsbesättningar. De använder även tablet-datorer som kan visa på olika vyer vid reparationer på system och delar för att nå ökad förståelse, samt inbyggda kapitel med avancerad utbildning- "Maintenance 3D database". Även "Augmented Reality" finns med i denna digitala lösning.

För att öka förbandens tekniska personals förmåga har de ett "profession for life" program där de arbetar på civil verkstad en månad per år.

Sammanfattningsvis upplevde vi som deltog att det är meningsfullt för överspridning av erfarenheter i teknisk tjänst och ger möjligheter



Foto: MLCC

Studiebesök på markverkstaden.
Avhjälpande underhåll på M113 APC.

till utbyte mellan försvarsmakter. Vid kommande möte kan med fördel även utbildare inom okonventionella reparationer, additiv och subtraktiv tillverkning delta. Vi rekommenderar deltagande i övningen "AM-Village" vilket ger stor möjlighet till kunskapsinhämtning inom teknisk



Vi som deltog: övlt Mattias Elfström, mj Per Gadestedt FMTS och kn Magnus Borg, Arméstaben.

tjänst området som inte kommer igen på flera år.

Deltagande i olika "working groups" kan ge hållbara samarbeten över tid som kan utveckla doktriner genom andra nationers erfarenheter. Försvarsmakten behöver se över och ta fram ny upplaga av handbok okonventionella reparationer samt utveckla kursverksamheten för okonventionella reparationer tillsammans med BDR samarbetet i NATO. ■



Majoriteten av deltagarna framför Nationalbiblioteket i Sarajevo.

Foto: mj Samir Muratovic.

Vill du läsa TIFF som E-tidning?

Gå in på tiff.mil.se under fliken "Arkiv". Där hittar du samtliga nummer från 1967!



TIFF MÖTER EN LÄSARE

Dan Thorell

TIFF redaktionen har denna gång fått möjligheten att träffa Dan Thorell, för att för den 20:e gången i ordningen göra ett reportage gällande "TIFF möter en läsare"

Text: Johan Sjöberg.

Foto: Per Stålhammar/Dan Thorell.

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

Starten. Jag började som värnpliktig helikopterhjälpmekaniker på marinens helikoptrar på Säve i Göteborg 1980. Vi började med utbildning på Berga sedan blev det Säve. Grundutbildning var i Karlskrona och Helikopterutbildning på Berga. Det behövdes tre hjälpmekaniker till Säve och alla var stockholmare utom en som var från Getinge. Men jag sa till Västeråsaren att jag tycker du och jag ska åka ner till Göteborg och där vi fick börja skruva tungt underhåll på HKP 2 och 6 samt hjälpa till på HKP 4.

Sedan var det en tekniker som frågade; - Tycker du det här är kul? Ja... sa jag det är ju helt klart roligare än att skruva bandspelare på Sveriges radio. Men då tycker du jag



Dan idag.

att du ska söka in sa gubben. Så jag fyllde i papper men då konstaterades att jag inte hade fyraårigt tekniskt gymnasium. Det blev till att starta med marinens gymnasieskola på Kärningberget i Göteborg i tre terminer. Det var ju fint att få VPL-förmåner för att läsa in gymnasiet. Sedan blev det förberedande officerskurs där jag och Per Stålhammar träffades och läste tre månader på Berga.

Därefter blev det officershögskolan i

Karlskrona och Berga Örlogsskolor men där blev det inte mycket Helikopter utan det blev radareldledning, torpedledning med mera. Men när jag kom upp till Berga igen så fick vi läsa mot HKP 6. Vi fick kadetter hela tiden så fick vi till oss att klarar ni inte det här så åker ni ut, men det var ju brist redan då så risken var minimal tänkte vi. Vi han med en långresa med HMS Karlskrona 83/84 sedan tog examen 1985 i Karlskrona.

Sedan var det till att börja skruva HKP 6 på Berga. Jag fick börja med två tunga underhåll innan jag fick komma ut på linjen. Efter något år ville Helikopterdivisionen ha med mig på HKP 4 för att få hjälp med all beredskap som var på den maskinen. Försökte hålla emot men det gick ju inte så det blev ett halvår för att lära sig den.

Systemteletekniker var mer av en hjälpfärdmekaniker så jag fick åka med ibland beroende på uppdrag. Det skedde tex vid räddningsuppdrag och brandbekämpning.

Kring 86/87 var det full fart med ubåtsjakten så det fanns att göra, vilket gjorde att jag inte kände att jag behövde läsa vidare. Jag var fänrik i 11,5 år men då sa man att nu måste du gå in och läsa specialistkursen för att bli löjtnant. »»

Men det fanns ingen specialistkurs för Helikopter så det blev mer eldledning och spaningsradar i ett år. Där upptäckte jag att med lite tillägsutbildning kunde jag läsa till kapten. Jag saknade Svenska B och Engelska B, så detta fick jag läsa in vid sidan av.



Dan i Hkp.

Utomlands

När jag blev utnämnd kapten väcktes intresse för internationell tjänst. Jag sökte utlandstjänst och fick en tjänst som helikoptersamverkansofficer gentemot den amerikanska divisionen i Bosnien 1999. Den sammansatta brigaden bestod av Danmark, Sverige, Finland, Norge och Polen.

När jag ringde hem till Berga så var det ju lite halvtaskig stämning så jag tyckte gott att jag kunde "reka över" det vill säga vara kvar ett halvår till. Det slutade med att jag fick en tjänst som civilmilitärsamverkansofficer (CIMIC) i ett halvår.

Sedan kom jag hem 2000 och då behövdes någon som var ansvarig för tekniska skolan för Helikoptertekniker som låg på Berga på den tiden. Jag hade ju varit konstituerad major i Bosnien och insåg att de mest intressanta utlandstjänsterna fanns i den graden så jag bestämde mig för att läsa till Örlogskapten. Så jag sökte och kom in på Stabsprogrammet 2001–2002. Tanken var att jag skulle komma tillbaka som ansvarig för tekniska skolan men jag erbjöds att bli kompanichef vilket inte var så intressant.

Då fick jag via en kollega reda på att det fanns tjänster på gång nere i Kosovo. Några mail senare så blev det klart att jag fick en tjänst som samverkansofficer på KS05/06 gentemot brittiska brigaden. Jag skulle

åka ner i november 2002. Men han som hade befattningen ville åka hem tidigare så jag fick avbryta ledigheten på landet och åka ner tidigare. Det var en intressant att jobba med britterna och se hur markstriden fungerar. Jag insåg hur bra vi svenskar var trots att vi åkte ner med snickare och rörmokare som hade skrivit ett kontrakt på ett halvår.

Helikoptrar i Kosovo

Sedan var jag nere igen i Kosovo med svenska Helikopterbidraget på KS 14B vi var nere ett år när det var en svensk general som var chef för Battle group. Det var nog den roligaste tjänsten som jag haft utomlands. Jag var ansvarig för helikopterbidraget och kunde styra resurserna dit det behövdes. Svenska kunde fixa det mesta och höll en hög tillgänglighet med HKP 9. Helikoptrarna stod på den amerikanska basen Bondsteel och jag satt på den finska campen i Lipjan.

Vi bedrev bland annat gemensamma patruller med serberna längs administrativa gränsen mellan Kosovo och Serbien. Idén kom upp att ett par serbiska Överstar skulle kunna åka med i helikoptrarna för att få en bättre överblick. Men för det krävdes pappersarbete och att en Stabschef skulle skriva på. Jag hittade en stabschef som ville skriva på men vi förstod ju att den egentligen skulle upp och vända på högsta nivå men påskriften fanns och vi körde igång med serberna.

En annan sak vi bidrog med var

till en finsk vägingenjör som hade fått i uppgift att kartlägga skicket på att vägar som användes för att försörja förbanden med förnödenheter. Han trodde dock inte det skulle gå att göra med Helikopter eftersom han var tvungen att fota. Men jag sa - klappa piloten på axeln och be denne hovra och gå ner lite så kan du fota det du vill. Sagt och gjort så for han iväg en tisdag, och kom hem efter några timmar och hade kartlagt det mesta av alla vägar som behövdes. Det här hade tagit flera dagar med bil sa han och var hur glad som helst.

Hemma igen

Då var det dags att börja pendla till Linköping då skolan hade flyttat från Berga till Linköping 2003. Men det blev även en period i Halmstad för att starta upp utbildningen på HKP 15. I samma veva kom ju också beslutet att lägga ner Berga. Så jag tänkte att det får väl bli Linköping på heltid framöver. Vi körde ner fyra stycken modifierade HKP 4 som kom att användas i Battlegroup 08. Jag fick frågan att vara ställföreträdande kompanichef till Mats-Uno Runesson inom ramen för Battlegroup. Det var en rolig period med mycket duktigt ungt folk som jag fick handleda och mycket övningar i Sverige och utomlands. Efter det så genomförde jag en insats i Afghanistan som ansvarig på J3 AIR som ansvarig för att skriva order för uppdrag med de tyska helikoptrarna CH53 samt två stycken



Hkp 4 under klargöring.

Mi-17 som var civilt kontrakterade. Med de sist nämnda maskinerna och personal var inget omöjligt men det var ju litet annat flygsäkerhetstänk hos den personalen.

Sedan blev jag utvärderare i samband med kommande Battlegroup 2011 och sedan startade förberedelserna inför insatsen i Adenviken med helikoptrar och HMS Carlskrona. Det var kul att få se Carlskrona igen.

När allt jag hade skruvat på stod på museum så kände jag att nu var det dags för något annat. Jag sa att jag gärna tar stora logistikkursen på ett år uppe i Stockholm. Sedan när jag kom tillbaka till Flottiljen jobbade jag och Stefan Kählin med logistik inom A4. Det hände mycket de åren med Helikoptrar i både Adenviken igen och Afghanistan. Där blev jag kvar fram till pension för två år sedan.

Observatör

Jag hann ju även med ett år som FN-observatör på Golanhöjden. Under den tiden jag var nere blev det ju hett igen och det sköts mycket artillerield. Det var ju intressant att på plats se hur FN systemet fungerar. Jag jobbade med väldigt många människor från olika länder däribland, Italien, Chili, Argentina, Schweiz, Slovenien samt de nordiska länderna.

En aktiv pensionär

Idag är jag engagerad i Helikopterflottiljens kamratförening styrelse, officerssällskapet Östergötland, Frimurarna och Livgrenadjärmasens intresseförening. Det är väldigt roligt med socialumgänge. Sen tar ju golf en hel del tid också.

Dessutom är jag kvar som reservofficer så det väntar lite tjänstgöring med förberedelse inför Aurora 23 och deltagande på Aurora under våren.

Hur länge har du läst TIFF?

– Oj svår fråga, men det måste ha varit sedan 80-talet.

Varför läser du TIFF?

– Dels får man ju koll på vad som händer i teknik och logistikvärlden. Det är ett sätt att hålla sig ”up to date” vad som händer. För det mesta är det riktig bra artiklar men ibland är det lite tufft att hänga med i detaljerna i de djupgående artiklarna.



Dan med medalj.

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

Det får bli en historia om den italienska chefen som skulle gå i pension efter tre år i Kosovo. Han hade arbetat med att få färdigt ett projekt som rörde en avlastningsramp för stora transportflygplan vid Flygplatsen i Pristina. Hans stab ställde frågan till mig om han kunde få till lite bilder från luften på den här avlastningsrampen.

Vi skickade upp en finsk kille i en svensk helikopter som var ute på lite andra uppdrag och som hade en superkamera. När han kom ner igen fick vi låna en USB-sticka med bilderna.

Jag och Mats Antonsson (som skulle ta över efter mig) tog den där stickan och vandrade upp till den italienske chefen. Vi har lite bilder som vi vill visa, sa vi. In med stickan i datorn och när han ska öppna första bilden hör vi hur datorn börja stöna. Bilderna var hur stora som helst och högupplösta. Sakta sakta börjar första bilderna tugga fram. Det här kommer ta tid tänkte vi. – Är ni hungriga grabbar frågar italienaren? Javisst vi har inte hunnit med lunch sa vi. Vänta lite sa han och

öppna han ett kylskåp och började plocka fram italienska korvar och ost som vi börjar mumsa. Utanför gick det förbi folk som undrade vad vi höll på med där inne när vi står och äter korv hos chefen. Italienaren blev helt lyrisk över bilderna och konstaterade det fanns 20 knivskarpa bilder till så det blev ju mer korv och ost. Antonsson som tog över fick ju en lite lättare start när högsta chefen var så nöjd!

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

– Ingen aning, det är nog snarare jag som har ändrat mitt sätt att ta mig an tidningen. Från tekniker till logistik. Numera är det mer fokus på de logistiska delarna där jag bland annat läser noggrant artiklarna rörande ILS exempelvis.

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

– Då måste jag lyfta fram de historiska återblickarna från Tommy Thyberg.

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

– Nej den är jättebra som den är! ■

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!

Tillbud kan få konsekvenser

”Det hände sig vid den tiden”

Ibland kan man ställa till det rejält. Så mycket att det är nära en riktigt farlig olycka.

1967–1968 när strv 103 infördes på förbanden genomfördes ett antal kurser för truppbefäl i Skövde på PS med skjutningar på Kråk.

För ovanligheten skulle även de förbandsingenjörer som hade vagnen på sitt förband få delta på lika villkor med truppbefälen. Kurserna gick i flera omgångar för att skola in efter det behov som fanns. Vid en vårkurs fick vi arméingenjörer möjligheten. Alla på samma kurs, ingen glömd. Men vi nämner inga namn...

Kursen ingick i en rad kurser för oss där truppkursen var en. I övrigt hade vi kurser på fordonet i sin helhet, motoraggregatet på Volvo i Stensjövik Göteborg. Körövningar och utbildning av övriga system i vagnen skedde på Bofors.

I truppkursen ingick även ett antal dagar på Kråk med skjutövningar. Vi hade 2 vagnar till förfogande.

Övningen gick ut på att lära sig de olika delmomenten från att sikta, ladda och avfira. Första övning skedde med ett, på vagnen monterat övningsvapen, som reagerade på samma sätt som om man sköt fullkalibrigt (ladda och avfira). Vapnet satt direkt framför skytt/föraren, vid utblåset av gasturbinen. Man framryckte till en linje som var markerad. Sedan skulle momenten utföras efter instruktion och på samma sätt som man skulle göra i nästa moment – fullkalibrigt. Därefter skulle vi backa tillbaka till ursprunglig plats och sänka nosen maximalt, så att någon av kamraterna laddade magasinet i bak för den projektil som skulle avfyras i nästa moment. För fullkalibrigt använde vi ”askkoppar” det vill säga där projektilen var av keramik. Denna gick rätt i bana ca 1000 m – kanske mer. Sedan wobblade den. Varje elev hade uppgiften att sitta som skytt/förare eller bakåtförare.



Foto: fotograf okänd.

Bilden visar artikelförfattaren under körutbildning på strv 103 på dåvarande P 1 i Enköping med elever från AingKads 1971 eller 1972.

Vagnschefen var en instruktör.

Givetvis fick jag eldavgång på övningsvapnet. Gasturbinen går på tomgång. Jag försöker rätta till övningsvapnet genom att plundra det. Om det inte var klart kunde inte nästa moment utföras. Jag måste genomföra ett antal blindavfyringar för att återställa övningsvapnet och hör inte att man samtidigt laddar magasinet med projektilen. Kollegorna där bak kan samtidigt inte se att jag har strul och kör in den i magasinet. Jag gör fortfarande provavfyring... Men denna gång går den nyss inlagda projektilen in i hissen upp i eldröret

och är klar för avfyring. Detta hör jag inte när jag står med huvudet ca 40 cm från gasturbinens utblås. Jag gör provavfyring igen. Skottet går direkt och kraschar bara några meter framför vagnen i backen och splittras i tusen bitar.

Mellan vagnarnas platser står alla kurselever... Tur nog skadades ingen. Alla blev naturligtvis chockade av händelsen. Instruktörerna mest.

Vad hade egentligen hänt?

Vid varje delmoment skulle instruktören på vagnchefens plats säkra vagnen genom den spak som satt



Foto från Miliseum, fotograf okänd.



Vid påfyllning sänkte man nosen max och fyllde på magasinet bakifrån i skydd.

ovanför eldröret mellan vagnschef och skytt/förare. Efter en dags harvande med dessa moment kom han i otakt och glömde säkra. Då går det som det går. I min grupp ingick på vagnen Bengt Davidsson, också från P5 (tyvärr idag borta). Han tog direkt befälet över oss "P 5:are". Jag degraderades till bakåtförare resten av kursen. Den som hade den uppgiften hade även ansvaret att vid materielvård lossa alla bultar på motorluckorna och de sitter hårt åtdragna. De är många lovar jag, samt att även lyfta luckorna. Efter som ansvaret för tillbudet låg på instruktörerna så tystades det hela ner. Idag får man betrakta det som preskriberat.

Man ska vara medveten om att även enkla moment efter ett tag kan falla in i rutin som man ibland kan missa. Att vara skärpt i alla övningsmoment kan inte nog poängteras. Så är ni flera på samma övningsmoment, byt av varandra så kanske risken att tillbud inte inträffar. Jag tror i min enfaldhet att alla tillbud som sker vid övningar, inte rapporteras. När jag ville rota i gamla rapporter på tillbud med 12 cm Grk för att se om vi satt målsättningen rätt

inför modifieringen, hittade jag bara 2 tillbud där man "tappat" kärrans dragögla på fot eller klämt fingrarna vid påhäktning på dragkrok till dragande fordon. Båda vid Kustartilleriet. Jag tycker det är anmärkningsvärt efter så många års nyttjande av pjäsen på förband. Minst ett annat tillbud kände jag till. Det var en avfyring som inte alls gick som planerat. Vi fick plundra för att få ut blindgångaren. Det borde skett många fler tillbud. Är det lathet att rapportera eller tror man att man gjort tjänstefel när något inträffar och inte vågar för att få en "bassning"? Vi lär oss aldrig av misstagen om de inte rapporteras och man drar erfarenhet av dem. Åtgärder för att förebygga liknande tillbud kan vara enkelt. En teknisk order om modifiering eller motsvarande, eller ändring i säkerhetsföreskrifterna, om det är av allvarlig art. Vi måste lära oss av misstagen – sa igelkotten och steg av rotborsten...

Som kuriosa kan berättas att det ingick i ett delmoment att tävla i bästa skjutresultat. Bland alla elever på kursen var det en förbandsingenjör som var bäst och en annan kom på framskjutande plats. Detta retade personalen från P 2 så mycket att de ansåg att dessa skjutmoment måste läggas om. "Det skedde inte på rätt sätt". Det gick så långt att de klagade hos Pansarinspektören!

På den tiden ansåg P 2 sig ha landets bästa stridsvagnsbefäl. Fa'n tro't.

Under körutbildningen hade instruktörerna på Bofors, där vi först var på utbildning, förmågan att hitta på hyss för oss noviser. Vagnen kunde köras på det sättet att vagnschefen kunde "ta över" styrningen om han hittade ett mål att snabbt bekämpa. Då tryckte han ner sin gaspedal och skytt/föraren förlorade momentant sin styrförmåga. Vid första körövning praktiserade instruktörerna detta på så sätt att de strax före en 90-graders sväng i hög hastighet tog över och körde så nära diket de visste de kunde innan de svängde... Gissa reaktionen på noviserna! Vi trodde vi förlorat styrförmågan och var på väg rakt ut i spenaten och ner i det djupa diket. Glatt jubel från instruktörerna...

Så kan det gå när haspeln inte är på. ■



Text: Hans Gerlach

Flygplankulsprutan som blev två kulsprutepistoler

När första världskriget bröt ut fanns det ännu inga beväpnade flygplan, alla militära flygplan var avsedda för spaning, men snart började besättningarna ta med sig pistoler eller karbiner och försöka skjuta på fientliga flygplan. Det fungerade dock sällan och nästa steg var att förse observatören i tvåsitsiga flygplan med en rörlig kulspruta, oftast monterad på en ringlavett.

Dåtidens flygplan var bräckliga konstruktioner i trä och duk med svaga motorer, så det var viktigt att vapnen inte vägde för mycket, men å andra sidan behövdes det inte heller så mycket för att skjuta ned ett flygplan.

Dessa två faktorer gjorde att Italien, som gick med i kriget våren 1915, utvecklade en mycket speciell dubbelkulspruta som flygplansbeväpning, Villar Perosa M 1915. Troligen var det den första kulsprutan i världen som specifikt var avsedd just som flygplanbeväpning.

Villar Perosa-kulsprutan var som sagt mycket speciell (Bild 1). Det gällde inte minst kalibern och patronen Glisenti 9 mm/19, vilket ju snarast kan betraktas som pistolammunition. Även mekanismerna var udda för en kulspruta, det rörde sig om enkla blowback mekanismer nästan utan någon fördröjning vilket gav en mycket hög eldhastighet om 1200–1400 skott/minut och eldrör. Ammunitionen utgjordes av ett 25 patroners lådmagasin ovanpå vardera eldröret. Ammunitionen räckte alltså bara till en eldskur på drygt

en sekund, men magasinerna gick någorlunda snabbt och lätt att byta. Korn och sikte var placerade så att siktlinjen låg mellan magasinerna. Skyttens handgrepp var två vertikala handtag med tumavtryckare mellan handtagen, vilket var det normala på dåtida ksp. Avtryckarna var dock udda eftersom de var två stycken och helt skilda från varandra. Skytten kunde alltså välja att avfira endera pipan eller båda tillsammans (Bild 2). Den höga eldhastigheten och svaga ammunitionen var knappast något problem vid luftstrid, som på den tiden skedde på nära håll och där skjutstillfällena oftast är mycket korta.

Vapnet kom snabbt i tjänst (Bild 3) och användes bland annat som defensiv beväpning på tidiga Capronibombare, men den flygtekniska utvecklingen var mycket snabb och flygplanen blev snabbt både kraftigare och robustare och tyngre "riktiga" kulsprutor ersatte snart Villar Perosa.

Bild 1. Den ursprungliga Villar-Perosa kulsprutan. Observera att de två vapnen fungerar helt självständigt. De enda "gemensamma" delarna är säkring och sikte. Springorna på magasinens baksidor gör det möjligt att se hur mycket ammunition som återstår.



Bild 2. Bakre delen av vapnet. Notera de två separata avtryckarna och de två blanka handtagen uppe till höger för att spänna mekanismerna. Säkringen är det lilla handtaget mellan avtryckarna, och siktar gör man genom det lilla hålet som säkringen roterar omkring. Hela vapnet är extremt enkelt rent mekaniskt.



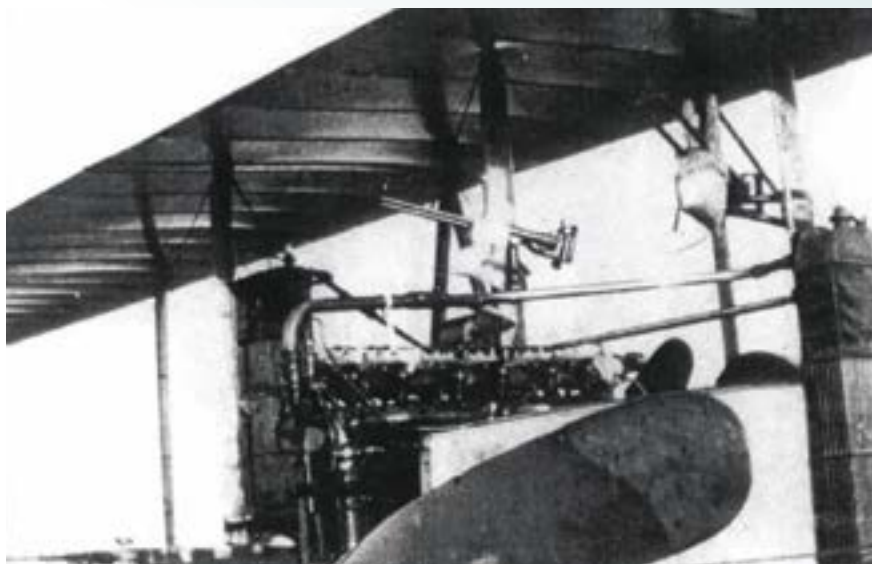


Bild 3. Det är ont om bilder av Villar-Perosa monterade i ett flygplan. Men här är det till och med två stycken. Kanske rentav det första flygplanet någonsin med fyra kulsprutor?



Bild 5. Ett mera lätttråkigt alternativ. Cykelmonterad Villar-Perosa.

Men vapnen gick inte ur tjänst för det. Under första världskriget var det som bekant kulsprutorna som helt dominerade slagfältet. Ofta någon variant av den mekaniskt ytterst tillförlitliga och träffsäkra Maximkulsprutan som bokstavligen kunde skjuta oavbrutet i timmar, bara det fanns ammunition och kylvatten, och som gjorde offensiva operationer av oskyddat infanteri praktiskt taget omöjliga och låste fast krigföringen i ett ändlöst och hopplöst skyttegravskrig.

Dåtida kulsprutor var alltså extremt effektiva vapen för försvar av förberedda ställningar, men de var monterade på stabila (och tunga) lavetter och var dessutom som sagt oftast vattenkylda och vägde i regel ca 50 kg och behövde normalt två eller tre mans bemanning (plus ammunitions- och vattenbärare). De var kort sagt inte alls lämpade för rörliga operationer. I stort sett alla de krigförande parterna försökte därför att få fram lätta kulsprutor som kunde bäras och hanteras av en person, och som kunde följa med infanteriet och lämna eldunderstöd omedelbart och på nära håll, alltså den vapentyp som i svensk terminologi kom att kallas för kulsprutegevär (kg).

Första försöken blev i allmänhet inte särskilt lyckade

Som sagt, nästan alla försökte, men de första försöken blev i allmänhet

inte särskilt lyckade. Det första italienska försöket blev de nu överblivna Villar-Perosa-kulsprutorna. De var ju onekligen lätta, och sedan de försetts med en primitiv lavett och i vissa fall en pansarsköld (Bild 4) togs de i bruk av den italienska armén. De var kanske inte särskilt lämpliga, men de var omedelbart tillgängliga. Varje infanteribataljon tilldelade en och senare tre Villar Perosa, men framför allt användes de av det lätta infanteriet, Bersagliere, och de italienska stormförbanden Arditi (Bild 5).

Villar-Perosas svagheter som understödsvapen var uppenbara. Elduthålligheten var dålig. Den höga eldhastigheten gjorde vapnet svårkontrollerat och "oroligt", i synnerhet som den oftast använda tvåbenslavetten var skranglig, och de två magasinerna gjorde att skyttens synfält i eldriktningen var dåligt.



Bild 4. Villar-Perosa i marktjänst med pansarsköld. Skölden var betydligt tyngre än hela vapnet och övergavs snart.

Trots vapnets uppenbara svagheter gjorde det dock tillräckligt stort intryck på den Österrikisk-Ungerska armén för att de skulle utveckla en motsvarighet under namnet Sturm-pistole 18 (Bild 6), baserad på två modifierade automatpistoler. Den kom dock aldrig längre än till prototypstadiet.



Bild 6. Den Österrikisk-Ungerska kopian, Sturm-pistole 18, med bärram och sele.

Den italienska armén ville dock ha något bättre och gav därför två vapentillverkare uppdrag att utveckla ett lätt enmans automatvapen baserat på Villar-Perosa-kulsprutan.

Den ena var OVP (Officina Villar Perosa) som konstruerat den ursprungliga kulsprutan. I uppdraget ingick även att så långt som möjligt återanvända delar från de befintliga kulsprutorna. Italiens begränsade industrikapacitet var nämligen hårt ansträngd.

»»

Resultatet blev OVP-18, ett på många sätt säregt vapen (Bild 7). OVP lyckades återanvända eldröret (något avkortat), magasinet, magasininfästet och slutstycket medan mekanismhuset, kolven, avtryckarmekanismen samt sikte och korn var nya. Mekanismhuset var runt och rörformat, vilket gjorde det möjligt att fästa kolven genom att helt enkelt skruva in den i mekanismhuset. Det fanns inget handtag för att spänna mekanismen, utan detta gjordes genom att dra ett räfflat ytterrör bakåt runt mekanismen, ungefär som på ett pumphagelgevär. Magasinet satt ovanpå vapnet och hylsorna kastades ut nedåt, precis som på den ursprungliga Villar-Perosa kulsprutan vilket innebar att sikte och korn måste sitta diagonalt för att inte skymmas. Detta var naturligtvis högst opraktiskt och man undrar onekligen varför man inte helt enkelt vände pipan uppochner, men förmodligen var magasinshjälper och utkastaren för kläna för att fungera utan hjälp av gravitationen. Avtryckarmekanismen var av en typ som skulle bli den normala för italienska kpistar i flera årtionden, med två avtryckare, den främre för enkelskott och den bakre för automateld. En mindre ändring



Bild 7. OVP-18. Siktet är den lilla vertikala "pliggen" framför magasinet och kornet är framme vid mynningen. Båda är monterade i 45 graders vinkel för att inte skymmas av magasinet. Det räfflade röret som används för att spänna mekanismen syns tydligt liksom de dubbla avtryckarna.

gjordes också i mekanismen vilket minskade eldhastigheten till 900–1100 skott i minuten vid automateld, fortfarande extremt mycket för ett handeldvapen.

Det är oklart hur många OVP-18 som tillverkades, men troligen kunde antalet räknas i hundratal snarare än i tusental, men det är känt att vapnet hann komma ut i tjänst på förband i första världskrigets slutskede. Detta har resulterat i en långvarig dispyt om vilken som var den första kpisten i världen, för nästan exakt samtidigt kom den tyska Schmeisser/Bergmann MP-18-I i tjänst, också i begränsad skala, och det lär nog aldrig gå att fastställa vilken som var först. Vapnet blev kvar i tjänst efter kriget och lär ha använts under kriget i Etiopien 1935 och t o m i Libyen 1940.

Beretta Model 18

Den andra vapentillverkaren som fick i uppdrag att vidareutveckla Villar-Perosa var det betydligt mera välkända Beretta. Deras försök, Beretta Model 18 (Bild 8) var betydligt konventionellare än OVP-18 och ser onekligen ut som en kulsprutepistol. Men det var det inte. Den var nämligen halvautomatisk, och kunde bara

skjuta enkelskott. Vad ett sådant vapen egentligen skall kallas är litet oklart. En kpist är det ju inte, men med den korta pipan (32 cm) och svaga patronen är det ju inte ett automatgevär (ag) heller. Snarast får den väl kallas för en automatkarbin. Även Model 18 återanvände samma delar av Villar-Perosa som OVP-18.



Bild 8. Beretta Model 18. Här är det bara en avtryckare, och ett helt vanligt handtag för att spänna mekanismen.

Huruvida Model 18 hann komma i tjänst under första världskriget är oklart, källorna skiljer sig åt på den punkten. Däremot är det helt klart att den kom att få mycket större genomslag efter kriget. Beretta utvecklade nämligen Model 18–30 från Model 18, och Model 18–30 var en verklig kpist, för övrigt med dubbla avtryckare som på OVP-18. Model 18–30 var den första kpist som kom att användas i någorlunda stor skala i Italien. Dock mest av polisförband och kolonialtrupper, för den italienska militärledningen ansåg, som många andra, att en kpist inte dög i ett "riktigt krig". Men från Model 18–30 utvecklades Beretta Model 38, som skulle visa sig vara en av de bästa, och mest använda kpistarna någonsin.

Även om Villar-Perosa och dess direkta avläggare alltså inte kom att byggas eller användas i särskilt stor skala, kan man konstatera att kanske inget annat finkalibrigt vapen varit först på så många sätt. Villar Perosa kan ju med viss rätt hävdas både varit, eller blivit, både den första flygplankulsprutan, den första kulsprutepistolen och den första automatkarbinen. Slå det den som kan. ■



Text: Tommy Tyrberg

TEKNISKA DATA

Villar-Perosa M 1915

Kaliber: 9 mm, Patron: Glisenti 9 mm/19, Magasin 2x25 lådmagasin, Eldhastighet 2 x 1200–1500 skott/min, Vikt: 6,5 kg, Längd: 53,3 cm, Eldrörlängd: 32 cm.

OVP-18

Kaliber: 9 mm, Patron: Glisenti 9 mm/19, Lådmagasin 25 patroner, Eldhastighet (automateld): 900–1100 skott/min, Vikt: 3,6 kg, Längd: 90,2 cm, Eldrörlängd: 28 cm, V0= 318 m/s.

Beretta Model 18

Kaliber: 9 mm, Patron: Glisenti 9 mm/19, Lådmagasin: 25 patroner, Vikt: 3,3 kg, Längd: 109 cm, Eldrörlängd: 32 cm, V0= 389 m/s.

Gissa bilden

Julbilden

Det rätta svaret är att detaljen fanns på Ubåtsräddningsfarkosten URF.

URF är placerad ombord på HMS Belos. Det är en räddningsfarkost som har till uppgift att rädda besättningen ur en sjunken ubåt.

Ubåtsräddningsfarkosten sjösätts från HMS Belos och därefter dyker ner och dockar med ubåten som ligger på botten. Därefter tas ubåtsbesättningen ombord i ubåtsräddningsfarkosten som åker mot ytan igen. Väl vid ytan tas ubåtsräddningsfarkosten ombord på HMS Belos varvid hon ansluts till HMS Belos tryckkammersystem och behandling av ubåtsbesättningen påbörjas.

Korrekta och utförligt svar och som har utfallit med vinst var från Anders Bengtsson från Såtenäs. Vi gratulerar och bokpris kommer med posten.



Foto: Försvarmakten



Foto: Försvarmakten

Vårbilden

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

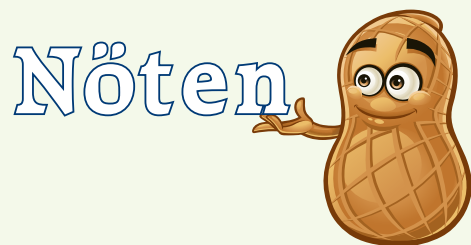
Alla godkända svar deltar i dragningen och ett premium utlovas till vinnaren. Redaktionen förbehåller sig rätten att premiera det mest utförliga svaret.



Foto: Försvarmakten



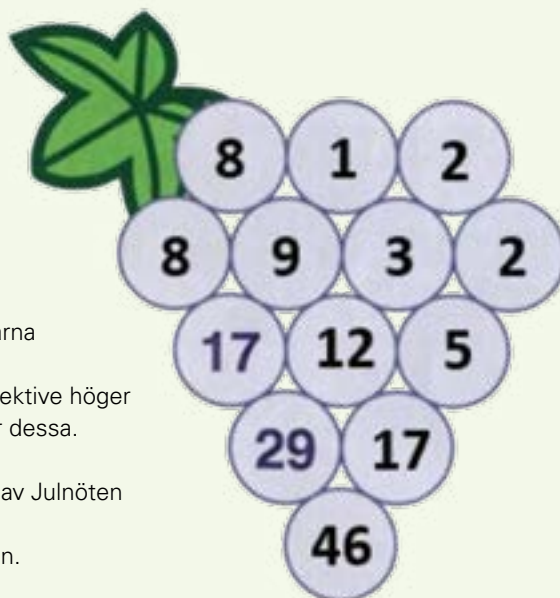
Svaren vill vi ha senast **måndag 17 april** helst till: tiff.info@fmv.se eller skicka post till *TIFF-redaktionen, FMV, 115 88 Stockholm.*



Julnöten

Här var uppgiften att fylla i de tomma ringarna på så sätt att varje ring innehöll summan av de två tal som i de båda ringar närmast ovanför, och så att ringarna i den översta raden enbart innehöll ental. I de båda ringar som fanns längst ute till vänster respektive höger skulle stå samma värde som befann sig snett ovanför dessa.

Återigen har många rätta svar inkommit men vinnare av Julnöten blev Magnus Qvist från Strängnäs. Vi gratulerar och ett bokpremium kommer med posten.



Vårnöten

Den här gången kör vi en sannolikhetsövning i två steg.

Det finns fem röda, sex gula och nio blå kulor i en lerurna. Kulorna är, bortsett från färgen, identiska.

Kulorna tillhör en kulsamling som 118 Olsson har och just nu deltar kulorna och Olsson i några tankeexperiment.

Antag till exempel att Olsson drar en kula ur urnan, tittar på den och sedan lägger tillbaka den. Därefter gör han om samma sak två gånger. Hur stor är sannolikheten för att den första kulan är röd, den andra gul och den tredje blå?

Antag att Olsson med samma urna och kulor enligt ovan drar fyra kulor ur urnan och inte lägger tillbaka dem utan stoppar dessa i fickan. Hur stor är då sannolikheten att samtliga dragna kulor är blå?

Två svar önskas och dessa skall uttryckas i procent med en decimal.

Lycka till!



Svaren vill vi ha senast **måndag 17 april** 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 Oscar Edling eller webbredaktören Johan Sjöberg, 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
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
Oscar Edling	FMV	oscar.edling@fmv.se	070-873 93 93
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

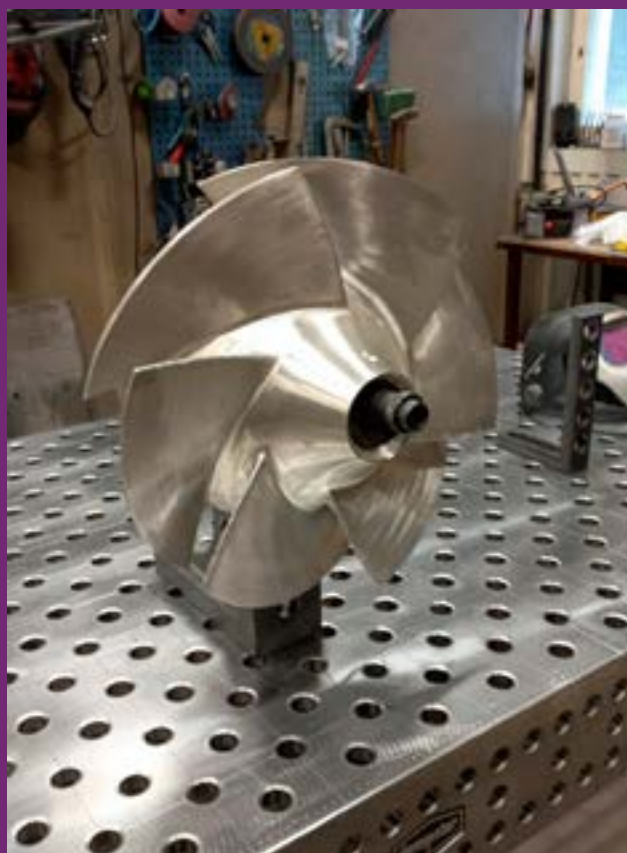


Foto: Christer Danielsson

*En komplett impeller i sitt defekta skick,
läs om "Renovering av impellers" på sidan 18!*

Teknisk tjänst i fokus – för framtiden

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

