



TEKNISK INFORMATION FÖR
FÖRSVARMATERIELTJÄNSTEN

**PRENUMERERA
GRATIS!**



TIFF träffar:
Jonas Westin
**Chef för Marinstabens
Stöдавdelning**

**Slungan – ett kraft-
paket i Linköping**

**Reparationstjänst
Pansarförband**

UTKOMMER

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

ANSVARIG UTGIVARE

Johan Igert, Försvarmakten

REDAKTION

Kontaktuppgifter finns längst bak i tidskriften, se sidan 35.

REDAKTÖR

Kristina Mårtensson

E-post: kristina.martensson@fmv.se

Tel: 08-782 59 33

WEBBREDAKTÖR

Per Stålhammar

Tel: 010-216 85 50

E-post: per.stalhammar@saabgroup.com

MANUSKRIPT

Mejlas till tiff.info@fmv.se

SKRIVHJÄLP

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

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

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

PRENUMERATION

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

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

E-post: per.stalhammar@saabgroup.com

MANUSSTOPP

2022-10-17 för nummer 4/2022.

För insänt ej beställt material ansvaras inte.

COPYRIGHT

Återgivning av textinnehållet medges.

Källan önskas då tydligt angiven.

GDPR

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

NÄSTA NUMMER

Nr 4/2022 beräknas utkomma i december 2022.

GRAFISK FORM OCH TRYCK

Grafisk form: Exakta Creative, Malmö 2022.

Tryck och bokbinderi: Exakta Print AB, Malmö 2022.

Omslag

Framsida: Jonas Westin började som skeppstekniker i Marinen och är idag Kommendör.

Foto: Martin Neander

Baksida: Den ursprungliga Welrod, MK II, 7,65 mm.

03 Ledaren

04 Stor förbättring med marina basbataljoner

Med de marina basbataljonerna kommer uthålligheten och tillgängligheten för de stridande förbanden att öka, menar Jonas Westin, chef för Marinstabens Stödavdelning.

07 Certifiering Luftfartyg

Certifiering av luftfartyg i det svenska militära luftfartssystemet.

12 Spännhjul O-ring Packning

Alternativa metoder för materielunderhåll.

15 Kamratoff 25 år

Kamratoff årsmöte 2022 i Östersund.

20 Reportage från FÖING-riksdagen

Försvarsingenjörriksdag i Enköping.

21 Reparationstjänst Pansarförband

Del 1 om reparationstjänsten inom Stridsvagns-Pansarförband.

24 Slungan

Ett kraftpaket i Linköping.

26 Welrod

I denna historiska artikel får vi veta mer om Welrod, det tystaste vapnet?

30 Bärgning av BV

Bärgning av Bv 202 och 206 ur sjöar.

32 Länkar

Nya förslag på internetlänkar.

33 Gissa bilden

Vårbildens lösning samt en ny bild att fundera på.

34 Nöten

Vårnötens lösning och en ny nöt att knäcka.

35 Kontaktpersoner

Teknisk tjänst i fokus – för framtiden

Bäste TIFF-läsare!

Vår gemensamma strävan mot en *Trovärdig* och *Tillgänglig* teknisk tjänst går vidare.

Det politiska målet att öka våra ekonomiska medel till en nivå motsvarande 2 % av bruttonationalprodukten (BNP) redan 2028 utgör i sig en stor utmaning och ställer höga krav på nya arbetssätt för att vi ska kunna omsätta de nya ekonomiska förutsättningarna i operativ effekt. Överbefälhavaren (ÖB) kommer i närtid att lämna sitt råd till regeringen (ÖB Råd). Ett råd som sannolikt kommer att innehålla en inriktning av att inledningsvis uppnå balans mellan verkan och stöd. Något som för oss inom den tekniska tjänsten innebär en mycket utmanande tid där vi förväntas kunna vidmakthålla och iståndsätta materiel för beredskap, operationer och förbandsproduktion i en väsentligt större omfattning än idag.

Avseende förutsättningsskapande åtgärder så är det värt att nämna det betänkande, med rubriken *Materieförsörjningsstrategi för vår gemensamma säkerhet* (SOU 2022:14), som lämnades över till försvarsministern tidigare i år. Här är man tydlig med att "*Materieförsörjningen omfattar materielens hela livscykel, från förmågebehov till avveckling*". Utredaren ser behov av att överse hur staten har definierat våra väsentliga säkerhetsintressen (VSI) och betänkandet innehåller ett antal konkreta förslag som väsentligt skulle öka våra möjligheter att säkerställa tillgänglighet under vidmakthållskedet. Väl värt en nedladdning från regeringens hemsida när TIFF är utläst.

Arbetet med att förverkliga Ledning för ett starkare försvar (LFSF) fortgår och den omorganisation av högkvarteret som jag nämnt tidigare börjar finna sina former. Vi har fått beslut på Logistikstridskraftsavdelningen som kommer att samla logistiken på ett bättre sätt från 230101, vilket i sig borgar för ökad tydligheten och bättre möjligheter till samordning inom logistiken. Som följd av omorganisationen arbetas det också med en ny arbetsordning (FM ArbO), vilken kommer att ge försvarsgrenar, logistikenheter, Materielområdesansvarig chef (MOAC) och förband ökat ansvar och befogenheter inom funktionsområde logistik, där den tekniska tjänsten utgör en naturlig del.

Den arenavisa utbildningen inom Sammanhållet vidmakthållande som jag nämnde i min förra ledare är nu genomförd med samtliga materielområden och nästa steg är nu att tydliggöra vad MOAC ansvar innebär. Tanken är att vi skall ta fram ett direktiv som beskriver MOAC ansvar, med syfte att det skall kunna ligga till grund för MOAC utveckling. Detta arbete kommer att ledas från högkvarteret och genomföras i tätt samarbetet med MOAC och FMV.

Det pågår också utvecklingsarbete på fler håll i organisationen. När ni läser detta har Arméstaben just stått värd för ett utvecklingsmöte inom markproduktionen där representanter för logistikenheter, FMTS, Arméstaben och högkvarteret träffas med syfte att förmedla information, tillsammans utveckla underhållsproduktion och utveckla nätverk mellan olika aktörer. Allt i andan av att utveckla våra arbetssätt mot ökade krav på tillgänglighet och ökad materiell status. Detta initiativ är ett bra exempel på när delegeringen gett effekt genom att ansvariga, i detta fall MOAC för marksystemen, tar initiativ för att utveckla verksamheten för att möta framtida behov på ett konkret sätt.

Något annat som är värt att lyfta är de nyckeltal som vi sedan en tid jobbar med inom den interna verkstadsproduktionen, med ökat fokus på att mäta materielns tillgänglighet vid förbanden istället för arbetade timmar. Detta löser förstås inte alla våra utmaningar, men det ger ett verktyg för analys och ständiga förbättringar.

Numret du håller i din hand bjuder i vanlig ordning på god bredd. I *TIFF träffar* gör du bekantskap med kommandör Jonas Westin som är chef för marinstabens stödavdelning. Jonas beskriver hur skapandet av två marina basbataljoner höjer marinens förmåga till logistikförsörjning genom ökad rörlighet och modularitet. Enligt Jonas har inriktningen i LFSF varit avgörande för marinens möjligheter att skapa förutsättningar och struktur i den marina logistiken. Således ett gott exempel på när delegerat ansvar och mandat leder till ökad operativ effekt. Losskastningen avseende ansvaret för den främre logistiken skedde enligt Jonas på ett tydligt sätt och han menar att det gav marinen, och övriga försvarsgrenar, goda förutsättningar att lösa uppgiften. De erfarenheter som Jonas ger uttryck för borgar alltså för att vi är på rätt väg avseende inriktningen med en fortsatt tydlig losskastning. Jonas ger också sin bild av hur han ser på nyttan av additiv tillverkning och tillståndsbaserat underhåll, där hans budskap är att dessa möjligheter får begränsad effekt om inte samtliga förutsättningarna finns på plats. Tänkvärt när vi överväger dylika lösningar.

I artikelserien *Alternativa metoder för materielunderhåll* kommer du att kunna ta del av olika alternativa lösningar på att hålla vår materiel tillgänglig då utmaningar såsom ålderstigen materiel, komponentbrist och störningar i logistikflöden påverkar vår förmåga. Mats Osterling och Anton Magnusson beskriver i seriens första artikel konkreta lösningar på underhållsproduktionen inom stridsvagnssystemet, där man bland annat i de inledande försöken med regummerade spännhjul har kunnat visa på inte bara bibehållen utan också ökad uthållighet genom nya metoder, och dessutom till väsentligt lägre kostnad. Detta är ett mycket intressant exempel på nya metoder för att nå ökad tillgänglighet, där dylika prov och eventuellt införande naturligtvis behöver göras i nära samarbete med designorganisationen så att vi inte tappar fokus på kvalitet, funktion och säkerhet så som Jonas beskriver det avseende additiv tillverkning i *TIFF träffar*.

Utöver detta kan du bland annat läsa om en genomförd kamratträff, den nyligen genomförda Försvarsingenjörskonferensen och den historieintresserade kan få sitt lystmäte genom första delen i en historisk artikelserie om reparationstjänstens utveckling.

Trevlig läsning!

Johan Igert
PROD RPE LOG
Ansvarig utgivare



Foto: Jimmy Adamsson, Försvarsmakten

Nytt logistiskt stöd med Marínens basbataljoner

Marinens två basbataljoner kommer att kunna ge logistiskt stöd såväl nationellt som internationellt genom rörlighet och modularitet.

Text: Martin Neander

Det är en dallrande sensommarvärme när TIFF besöker marinens örlogsbas på Muskö och träffar Kommendör Jonas Westin som är chef för Marinstabens Stödavdelning.

Jonas Westin är som han uttrycker det uppvuxen i Marinen som skeppstekniker och har gått hela vägen från värnpliktig till den högsta tekniska befattningen som man kan ha på en sjöstridsflottilj. Han har exempelvis varit ställföreträdande förbandschef och krigsförbandschef för Marinbasen i Karlskrona.

– Sedan har jag lämnat det rent skeppstekniska och gått över till att ha olika logistikbefattningar inom teknisk tjänst, berättar Jonas. Jag har också gjort en utvikning från den tekniska tjänsten när jag för några år sedan jobbade på Högkvarteret med att vara ansvarig för Grundutbildningen med värnplikt (GMU). Den 1 januari 2019 var jag med och startade Marinstabens Stödavdelning och där har jag varit sedan dess.

Jonas Westin anser att han har haft mycket nytta av sin skeppstekniska bakgrund som gett honom en teknisk grundförståelse.

– Det gör också att de som jag jobbar med känner förtroende för mig när det gäller tekniska frågor. Samtidigt kan jag tycka att det som har gett mig bäst förutsättningar att hantera mitt jobb är att jag ganska tidigt fick vara chef i organisationer som består av både officerare och civila medarbetare med en blandning av män och kvinnor i olika åldrar.

I vilken jobbposition han kommer att befinna sig i om några år är svårt att säga menar han.

– Vem vet? Kanske är det dags att lämna den rena logistiken och jobba inom något annat område – men oavsett vad jag gör så kommer logistiken att vara en del av mitt jobb för den berör alla som arbetar med försvarsmaktsfrågor.

Ledning för starkare försvar – LFSF ger ökad operativ effekt

Jonas Westin menar att Ledning för ett starkare försvar (LFSF) har möjliggjort för Marinen att öka den operativa effekten genom en tydlig och enkel uppdelning mellan den bakre operativa nivån och den främre taktiska. Uppdelningen har varit en framgångsfaktor i arbetet med att skapa förutsättningar och struktur för den marina logistiken.

– Att Marinen fått ansvaret för den främre logistiken, liksom övriga försvarsgrenar, var från början mycket tydligt. Att vi har fått det mandatet skedde inte heller, som i många andra fall, successivt utan på ett kraftfullt och direkt sätt, säger Jonas.





Logistik berör alla som jobbar med Försvarsmaktsfrågor, säger Jonas Westin.

Den bakre logistiken har också utvecklats och förtydligats. Det har därmed blivit en tydlig gränsyta mellan främre och bakre nivån som är helt avgörande för en fungerande logistikkedja.

– Alla är nöjda med det här arbetssättet och vi har finjusterat det under de senaste tre åren, så i stort sett uppfattar jag det som att vi har mandat, ansvar och egna möjligheter att påverka i den främre logistiken, säger Jonas.

En oro som Jonas Westin dock har gällat möjligheterna att kunna få direkt stöd från bakre nivån, och särskilt i lägre konfliktnivåer, fram tills dess att de bakre logistikfunktionerna är aktiverade eller mobiliserade.

– Som exempel ska den bakre nivån köra fram materiel till vårt Log E och sedan kör vi ut materielen till de stridande förbanden. Vi har visserligen möjlighet att själva hämta materielen från den bakre nivån om de inte kan göra det på grund av bristande resurser men då har på något sätt vitsen med den bakre nivån försvunnit. Min förhoppning är att det kommer att bli bättre framöver när vi får genomföra fler övningar kring detta och att det då mer kommer att klarna hur den bakre och främre nivån ska arbeta.

Marina basbataljoner

En av de största förbättringarna är etableringen av de marina basbatal-

jonerna med marina militärbaser, en i Haninge och den andra i Karlskrona, enligt Jonas.

Bemanning av bataljonerna påbörjas från och med årsskiftet 2022/2023. De är resultatet av ett flerårigt arbete som på det hela taget innebär en förändring i organisation, logistikledning, metoder och taktik. Det blir en modernare och ändamålsenligare struktur som ökar uthålligheten och tillgängligheten för de stridande förbanden.

Det finns också en vilja, men ännu inget beslut, att bygga upp ytterligare en marin basbataljon på västkusten i Göteborgsområdet.

– I och med att vi kommer att vara mer i västkustområdet med marina enheter så behöver vi också ha logistik där som kan understödja, säger Jonas.

Båda basbataljonerna ska fungera som mobila enheter som kan skicka rörliga resurser till hela landet i och med de behov som uppstår på förbanden. Resurser kan också skickas internationellt om det behövs.

– Det politiska beslutet att utveckla två marina basbataljoner utifrån befintliga och tillförda resurser är nödvändigt för att kunna använda marin logistik i hela konfliktskalan, samt i de riktningar och geografiska platser som krävs för att de stridande förbanden ska vara tillgängliga och kunna lösa sina uppgifter med uthållighet, säger Jonas. Eftersom bataljonerna har en hög rörlighet och är modulärt sammansatta har de möjlighet att till viss del verka på flera platser samtidigt, därmed också där de normalt sett inte är utgångsgrupperade.

Genom att sätta upp bataljonerna kommer ledningen kunna ske på samma sätt i hela konfliktskalan och därmed reduceras risk för missförstånd. Det blir sammantaget enklare, tydligare och mer robust. Dessutom kommer Marintaktisk chef (MTCH) enklare att kunna »»

kraftsamla och stridsekoniskt planera och genomföra operationer och insatser.

Nyttiga samarbeten

LFSF innebär också att det tekniska designansvaret i vidmakthållandefasen för de marina systemen har gått över från FMV till Försvarsmakten.

– Vi har sedan övergången haft ett bra samarbete med FMV eftersom våra respektive designorganisationer behöver följa varandra parallellt för att ansvaret ska kunna lämnas över och tillbaka utan stora och omständliga processer och rutiner, berättar Jonas. Förutom de dagliga kontakterna och samarbetet har vi också gemensamt med jämna mellanrum så kallade designledningsmöten.

En utmaning som dock har kommit fram är när till exempel en livstidsförlängning (LTF) ska göras på ett system. Detta eftersom en LTF ska säkerställa att tidigare fattade beslut avseende systemets förmåga ska ske inom ramen för vidmakthållandeanslaget. Därmed blir det problematiskt när Försvarsmakten lämnar uppdrag till FMV som då inte får fatta tekniska designbeslut.

När det gäller samarbetet mellan Marinstaben och Högkvarteret inom vidmakthållandet fungerar det i stort bra, menar Jonas.

– Visst har det under perioden 1 januari 2019 fram till idag funnits en del friktioner och olika uppfattningar som ibland varit enkla att lösa och ibland mer utmanande. Man behöver vara medveten om den stora förändringen som LFSF faktiskt innebar samt vilka tidsförhållanden som gällde för att omsätta en stor förändring. Dessutom har vi haft en långdragen pandemi, kriget i Ukraina, samt en fullständig omställning från reduceringar till tillväxt som utmaningar att hantera.

Ukrainska erfarenheter

På frågan om just kriget i Ukraina har gett några logistiskt intressanta

erfarenheter svarar Jonas Westin att det behövs mer fakta och flera olika aktörers perspektiv för att dra relevanta erfarenheter att använda för egen utveckling.

– Att logistiken har varit och är helt avgörande för striden är ju emellertid helt uppenbart. En väl fungerande logistik är oerhört viktig för stridande förband. Det vi ser tydligt är att det finns behov av att ha mer i egna lager – det handlar om allt från mat till drivmedel och inte minst reservdelar.

Ukrainakriget har även aktualiserat användandet av moderna stridssystem och teknikutveckling i stort. När det exempelvis gäller additiv tillverkning, där man lager för lager bygger upp en tredimensionell komponent utifrån en 3D-CAD-modell, och exempelvis AI (artificiell intelligens) med maskininläring, så är Jonas Westin för närvarande tveksam till nyttan ute i fält.

– Jag bedömer att additiv tillverkning absolut ska finnas, men på lämplig nivå i organisationen samt att det inte får råda några tvivel avseende kvalitet, funktion och säkerhet. Våra stridande förband behöver egentligen inte fundera på vem som tillverkat vad, men de ska kunna lita på den materiel som de använder. Under många år har en utvecklingstrend varit att integrera och koppla samman så många system som möjligt. Det driver upp komplexiteten och reducerar möjligheterna att reparera med egen personal ute i stridsområdena. Hur en komponent fungerar i sitt eget isolerade system är betydligt enklare att identifiera än när nätverk av system samverkar och påverkar varandra.

Brist på logistikpersonal

När det kommer till stora utmaningar för att ge Marinen ökad operativ effekt, så handlar det ofta om tillgången, eller snarare bristen, på personalresurser.

– Vi har brist på logistik i Försvarsmakten och även ont om de som söker till Försvarsmakten som logistik och vill stanna kvar en längre tid, säger Jonas. Vi konkurrerar ju med det civila samhället där vi har vissa fördelar, medan vi inte kan erbjuda andra delar i samma utsträckning. Det ställer krav på oss att kunna attrahera, rekrytera och behålla den personal som krävs.

Han menar även att det är viktigt att det får finnas en rörlighet inom Försvarsmakten så att personer kan få lämna, pröva på en annan verksamhet, och sedan få komma tillbaka igen med en större bredd och erfarenhet i bagaget.

– Det får inte vara en inställning att man sviker Försvarsmakten bara för att man väljer att sluta och sedan kan tänka sig att komma tillbaka efter en tid, anser Jonas. Det skulle ge mycket dåliga förutsättningar för tillväxt och en samlad ökad operativ förmåga.

Fartygsunderhåll

Effektiviteten gällande fartygsunderhåll är ett annat ämne där det finns ett antal olika system som samverkar.

– Vi har idag en mix av driftstids-, kalendertids- och tillståndsbaserat underhåll. Beroende på vilket materielsystem som betraktas är fördelningen olika vilket är ett resultat av erfarenheter från flera års drift, menar Jonas. Därmed är det svårt eller olämpligt att generalisera, utan olikheterna är nödvändiga för att bibehålla hög tillgänglighet.

Han påpekar att ett utvecklat tillståndsbaserat underhåll ställer högre krav på analyser av såväl data som läge och kondition. Detta kan antingen ske genom ökad utbildning av besättningen eller genom att insamlad data skickas för analys, vilket innebär ett problem när det gäller att upprätthålla de nödvändiga sekretessnivåerna.

– Så länge vi inte har möjlighet att skicka stora mängder data med en hög sekretessklassning så är egentligen tillståndsbaserat underhåll ett begränsat alternativ. I alla fall inte i någon större omfattning medan vi kan använda det för vissa system, konstaterar Jonas Westin. ■



Det vi ser tydligt är att det finns behov av att ha mer i egna lager”

Säger Jonas Westin

Certifiering av luftfartyg i det svenska militära luftfartssystemet

Om man letar efter ordet "certifiera" eller "certifiering" i Svenska Akademiens Ordbok hittar man – ingenting. Dock finns en artikel från 1904 om ordet "certificera". Betydelsen anges till *göra säker, intyga, attestera*. För den intresserade kan nämnas att det första belägget i svensk text är från 1624, i en skrift av Axel Oxenstierna. Man inser givetvis att detta exempel inte berör militär luftfart (utan, faktiskt, insaltad torsk). Begreppet har sedermera förändrats och man använder nu ordet "certifiera". Fortfarande är dock den tidigare betydelsen (göra säker, intyga, attestera) relevant.

Text och illustrationer: Thomas Ebeling M.Sc. Head of Certification Section FLYGI

Inledning. I Svenska Akademiens Ordlista anger man betydelsen av certifiera till att *förse med certifikat*.

Om vi lämnar Svenska Akademiens skrifter och letar på exempelvis Wikipedia finns faktiskt en artikel som heter "Certifiering av luftfartyg" som beskriver certifiering av civila luftfartyg. Artikeln inleds med texten: *Med certifiering av luftfartyg menas vanligen typcertifiering. En genomförd typcertifiering med godkänt resultat leder till ett typcertifikat*. Detta stämmer för både civil och militär typcertifiering. Vi kan också konstatera att betydelsen av *certifiera*, i generella termer, klarnar.

En ovetenskaplig sammanfattning av ovanstående skulle kunna vara att certifiera innebär utfärdande av ett certifikat som innebär att någon attesterar att något är säkert. Det säger ju en del, men inte allt. Behöver man – till exempel – göra något för att det ska fortsätta att vara säkert? Är det säkert oavsett varierande omständigheter? Är det möjligt att förändra något utan att det blir osäkert?

Dessa, och andra frågor, hanteras vid certifiering av militära luftfartyg.

Reglering. Men, vi börjar från början. Om vi pratar om certifiering av militära luftfartyg i det svenska militära luftfartssystemet, behöver vi börja med hur detta regleras. Vi konstaterar att det finns en av Riksdagen beslutad Luftfartslag. Det finns också en luftfartsförordning, beslutad av Regeringen. Därefter



Foto: Saab.com

FSI har utfärdat MTC för Gripen C/D.

finns FFS (Försvarets Författningssamling), beslutade av Överbefälhavaren till exempel FFS 2019:10 Försvarmaktens föreskrifter för Militär Luftfart. Under föreskriftsnivån finns Tillämpningsbestämmelser och Särskilda bestämmelser (SE-EMAR 21, 66/147, 145 och M), beslutade av Chefen för Militära Flyginspektionen (C FLYGI).

I FFS 2019:10 skrivs i 6 Kap att det för luftfartyg, motorer och propellrar krävs ett konstruktionsgodkännande, och att ett sådant konstruktionsgodkännande utfärdas i form av ett militärt typcertifikat (MTC). Det är organisationen som avser konstruera luftfartyg, motorer

eller propellrar som ansöker om militärt typcertifikat hos Militära Flyginspektionen (FLYGI). Ett militärt typcertifikat kan utfärdas när verksamhetsutövaren "har visat att produkten överensstämmer med en certifieringsbas och produkten är säker för drift". I samma paragraf skrivs också att en certifieringsbas med tillhörande certifieringsprogram ska vara godkänd av Flygsäkerhetsinspektören (FSI).

I FFS 2019:10 (§15) beskrivs ett alternativ till utfärdande av ett militärt typcertifikat: Om det finns ett militärt eller civilt typcertifikat eller motsvarande utfärdat av en annan luftfartsmyndighet än FSI får FSI >>>

istället för ett militärt typcertifikat utfärda ett militärt typaccepteringsbevis. Ett militärt typaccepteringsbevis får endast utfärdas om luftfartyget, motorn eller propellern, efter en likvärdighetsbedömning, bedöms uppfylla den militära flygsäkerhetens krav.

Det finns alltså två metoder att utfärda det konstruktionsgodkännande som krävs enligt FFS 2019:10, antingen via militärt typcertifikat (MTC) eller via militärt typaccepteringsbevis (MTA). Tilläggas kan att om inget av dessa alternativ är genomförbart finns möjligheten att utfärda ett militärt flygtillstånd (*Military Permit to Fly*) enligt SE-EMAR 21.A.701 punkt 15.

I SE-EMAR 21 (Certifiering av militära luftfartyg och tillhörande produkter och delar samt konstruktions- och tillverkningsorganisationer) beskrivs mer detaljerat båda dessa metoder för konstruktionsgodkännande. I SE-EMAR 21.1 (e) definieras certifiering enligt följande: *'Certification' means the process of recognition that a product, part or appliance, organisation or person complies with the applicable airworthiness requirements followed by the declaration of compliance.*

Vägen till utfärdande av MTC

Innehållet i SE-EMAR 21 är mycket omfattande. Processen som leder fram till ett MTC är även den mycket omfattande, främst för industrin, men också för myndigheten. I generella termer pratar vi om flera år och tiotusentals timmar. I den beskrivning som följer har förenklingar skett, men avsikten är att ge en övergripande förståelse för processen. Det finns också en möjlighet att utfärda ett MTC med ett civilt typcertifikat som grund (vilket är en betydligt mindre omfattande process), men mer om det senare.

Den organisation som ansöker om ett MTC måste visa att man har den kompetens och de resurser som krävs för att konstruera (exempelvis) ett flygplan. Detta görs genom att organisationen ansöker om (och erhåller) ett tillstånd som konstruktionsorganisation. När man ansöker beskriver man också vilken verksamhet man avser genomföra. Konstruktion av lätta flygplan,



Normhierarki.

konstruktion av motorer eller kanske av helikoptrar? Ansökan måste innehålla denna information för att myndigheten ska kunna verifiera att den kompetens och de resurser som behövs faktiskt finns.

I SE-EMAR Subpart J finns de krav som organisationen måste uppfylla. Här ställs flera olika krav på organisationen, på styrande dokument, på vissa viktiga befattningshavare och på till exempel internrevisionsverksamhet. Man kan dock säga att kärnan är krav på det som kallas konstruktionssäkringssystem (*Design Assurance System*), dvs att organisationen etablerat en metodik att ta fram säkra konstruktioner på ett enligt regelverket beskrivet sätt.

Hur organisationen uppfyller alla dessa krav ska beskrivas i en handbok (*Military Design Organisation Exposition, MDOE*), som skickas till myndigheten/FLYGI. FLYGI granskar sedan att handboken verkligen omhändertar alla tillämpliga paragrafer i regelverket. När så är fallet begär FLYGI ofta att organisationen ska genomföra en internrevision och skicka in resultatet till FLYGI. När de avvikelser som internrevisionen påvisat är åtgärdade planeras tid för en s.k. inträdesrevision. FLYGI personal åker då ut till organisationen och genomför en tillsyn på plats. Efter tillsynen skriver FLYGI en rapport som tillställs organisationen.

När organisationen tagit hand om och åtgärdat de avvikelser som konstaterats, kan ett tillstånd

utfärdas. Till detta tillstånd är s.k. särskilda villkor kopplade (*Terms of Approval*). I dessa anges bland annat vilken "kategori" som avses, till exempel Combat fixed wing eller *Small Helicopters*, dvs här sluts loopen som inleddes med ansökan som ju också innefattade vilken kategori organisationen sökte om. I dessa särskilda villkor framgår också vilka rättigheter (*privileges*) och skyldigheter (*obligations*) organisationen har. Relationen mellan myndigheten och konstruktionsorganisationen (och mellan konstruktionsorganisationen och andra organisationer i luftfartssystemet) är således tydligt definierad i SE-EMAR 21.

När organisationen har erhållit sitt tillstånd som konstruktionsorganisation (*Military Design Organisation Approval, MDOA*), är man berättigad att ansöka om ett MTC. Detta sker enligt SE-EMAR 21 Subpart B.

I generella termer tar processen att utfärda ett MTC flera år och är mycket omfattande. Det pågår utprovningsverksamhet/verifieringar parallellt med konstruktionsarbetet, vilket bland annat kan kräva tillverkning av provflygplan. Dessa tillverkas av en godkänd tillverkningsorganisation, vilket vi kommer till lite senare. I verkligheten pågår alltså flera olika verksamheter parallellt.

I korthet kan certifieringsprocessen beskrivas i fyra steg (se bild: Certifieringsprocessen i korthet)
1. Ett inledande steg där Certifieringsbasen etableras.



Certifieringsprocessen i korthet.

2. Steg 2 är etablerande av ett Certifieringsprogram.
3. Steg 3 är verifiering av krav i certifieringsbasen.
4. Steg 4 är den avslutande delen där myndigheten skriver en slutrapport och utfärdar ett militärt typcertifikat.

I det inledande steget deltar myndigheten på möten och granskningar av olika slag, för att skapa en förståelse för helheten och för de olika delsystemen. I detta steg ingår också att etablera en så kallad certifieringsbas. I certifieringsbasen ingår de tekniska krav som ska uppfyllas för att ett typcertifikat ska kunna utfärdas. Kraven är luftvärdighetskrav, och berör inte till exempel militär förmåga. I den civila världen (EASA) har myndigheten publicerat certifieringsbaser för olika kategorier av luftfartyg (till exempel CS-23 och CS-25), men några sådana förpublicerade certifieringsbaser finns oftast inte i den militära världen. Detta innebär att certifieringsbasen måste "skräddarsys" i varje enskilt fall, vilket är ett omfattande arbete. Man kan också utgå från en civil certifieringsbas och "militarisera" denna.

I den militära världen föreslår konstruktionsorganisationen en kravmängd för myndigheten. Ofta är detta arbete iterativt och kravmängden växer fram över tid (flera år) i samverkan mellan sökande organisation och myndighet. Formellt sett är kravmängden inte en certifieringsbas förrän myndigheten godkänner den som giltig för certifieringen. Till certifieringsbasen kopplas även verifieringsmetoder och acceptanskriterier.

Steg 2 innehåller etablerande av ett så kallad certifieringsprogram. I korthet innehåller detta vilka aktiviteter som ska göras och när dessa ska göras. Det innehåller också delar

av myndighetens granskning och deltagande (*Level of Involvement*). Myndigheten vill delta vid vissa prov och verifieringar (till exempel vid användande av ny teknologi) och detta definieras i certifieringsprogrammet.

Det tredje steget innehåller verifiering av krav i certifieringsbasen (*Compliance Determination*). Verifiering kan ske på olika sätt: beräkningar, bänkprov, flygprov etc. Även detta steg är omfattande då antalet krav är stort (kanske 400-700 stycken). Alla krav ska verifieras med "rätt" konfiguration av hårdvara (kom ihåg att konstruktionen hela tiden utvecklas och att det finns flera provflygplan och delsystem, som hela tiden kommer närmare den konfiguration som avses certifieras). För varje krav ska verifieringsrapporter skrivas. Dessa verifieringsrapporter hänvisar i sin tur ofta till olika typer av provrapporter som tillsammans påvisar uppfyllnad av ett krav i certifieringsbasen.

När detta steg är klart har verifieringsrapporter skrivits till varje krav i certifieringsbasen. Myndigheten har hela tiden läst rapporter och genomfört olika granskningar, men har inte "formellt" godkänt något som klart. Detta beror på att något när som helst kan inträffa som kräver en omkonstruktion av något som redan provats och befunnits uppfylla kraven. Formellt sett tar myndigheten ställning till den sammanställda helheten (*Declaration of Compliance*) när arbetet är klart.

Det sista steget omfattar myndighetens slutrapport och utfärdande av ett militärt typcertifikat (*MTC*). Till det militära typcertifikatet kopplas ett så kallad datablad (*Military Type Certificate Data Sheet, MTCDS*). Detta datablad innehåller bland annat referens till certifieringsbasen, till flyghandboken och till instruktioner

för fortsatt luftvärdighet. Med andra ord innehåller databladet referenser till hur man flyger och underhåller luftfartyget. Luftfartyget är säkert och luftvärdigt så länge man håller sig till dessa instruktioner. Certifieringsbasen är viktig även framöver. Om något inträffar som kräver viss omkonstruktion eller om man vill modifiera luftfartyget sker detta med certifieringsbasen som grund. Med andra ord behöver man omverifiera vissa av kraven i certifieringsbasen när modifieringar sker.

Hur modifieringar sker beskrivs/kravställs också i SE-EMAR 21 (Subpart D och E). Syftet med alla dessa regleringar är att bibehålla luftvärdighetsnivån över tid (20-50 år?) samtidigt som olika typer av modifieringar genomförs.

Den som är innehavare av ett MTC har också skyldigheter. Man ska bland annat ha ett system för att ta emot rapporter (*Occurrence Reporting*), analysera dessa och vid behov ta fram åtgärder. Eftersom MTC innehas av den organisation som har tagit fram konstruktionen under många år, har man byggt upp en gedigen erfarenhet och har "lastbilsvis" med beräkningsunderlag och verifieringsrapporter, vilket innebär att man har erforderlig kompetens och resurser vad som än händer.

MTC-innehavaren är också skyldig att förse alla brukare med korrekta och uppdaterade underlag (flyghandbok, instruktioner för fortsatt luftvärdighet etc.)

En MTC-innehavares rättigheter och skyldigheter är tydligt definierade i SE-EMAR 21. Därmed är också förhållandet mellan myndigheten (FLYGI) och en MTC-innehavare tydligt definierat.

Det är alltså en godkänd konstruktionsorganisation som förvaltar ett MTC. Krav på den godkända organisationen som sådan finns i SE-EMAR 21, såväl som krav på MTC-hållarskapet. Myndigheten FLYGI (egentligen: FSI) utövar också tillsyn över detta.

Men hur gick det med tillverkningsorganisationen?

Utfärdande av ett MTC innebär egentligen "bara" ett konstruktionsgodkännande. Resultatet är en (ganska stor) hög med papper. Än så länge har vi inga flygplan. Någon »»

måste tillverka flygplanen enligt det underlag som är kopplat till det militära typcertifikatet – men vem? Och hur?

Givetvis finns svaret i SE-EMAR 21, i subpart G, som ställer krav på tillverkningsorganisationer. Oftast (men inte alltid) är det samma företag som konstruerar och innehar MTC som tillverkar luftfartygen. Tillståndsmässigt är det dock två olika organisationer. Detta betyder att den organisation som avser tillverka ett luftfartyg måste ansöka om att bli en godkänd tillverkningsorganisation. Denna process är lik processen att bli en godkänd konstruktionsorganisation (men med olika krav, förstås). Organisationen ansöker och talar om vad man avser tillverka. Man skickar in sin MPOE (MPOE = *Military Production Organisation Exposition*) till myndigheten, som granskar att kraven i SE-EMAR 21G uppfylls. I detta fall berör kraven tillverkning, utfärdande av vissa dokument, underhåll som kan behöva genomföras under tillverkningsperioden etc. För en tillverkningsor-

ganisation är det kvalitetssystemet (och internrevisionsverksamhet) som är kärnan i verksamheten.

Efter att organisationen genomfört internrevision och omhändertagit resultatet, kommer FLYGI dit och genomför tillsyn. I vanlig ordning skrivs en rapport som tillställs organisationen. När de avvikelser som konstaterats har åtgärdats, kan ett tillstånd (*Military Production Organisation Approval*, MPOA) utfärdas till tillverkningsorganisationen. Även till ett sådant här godkännande finns särskilda villkor (*Terms of Approval*) kopplade. I dessa villkor framgår vad man tillverkar (till exempel combat fixed wing, appliances eller parts) och vilka "kategorier" (*avionics, mechanical, electrical, structural etc.*) man har tillstånd för.

I likhet med en konstruktionsorganisation, finns det i en tillverkningsorganisation vissa personer (befattningar) som ska accepteras av FSI, vilket sker efter granskning av CV och intervju.

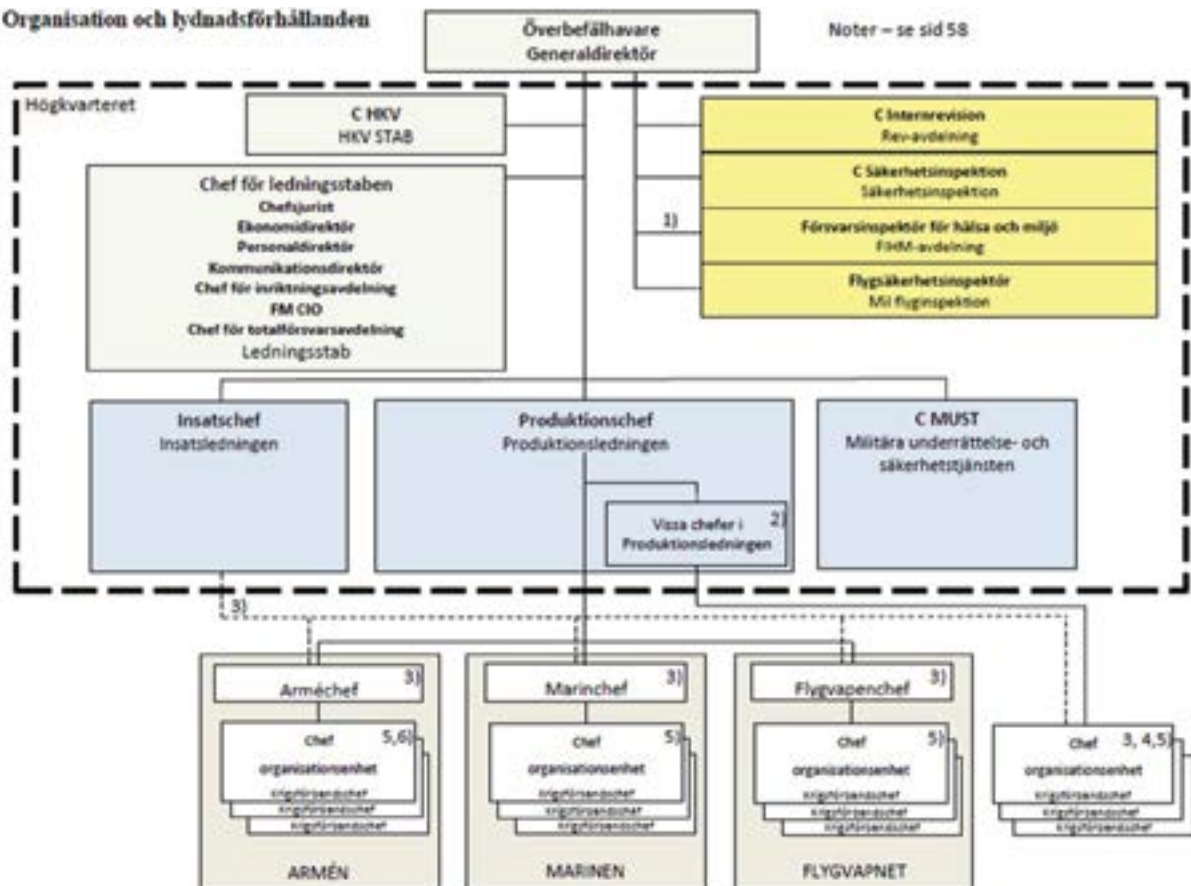
Sammanfattningsvis förser en godkänd konstruktionsorganisation en

godkänd tillverkningsorganisation med det underlag som är kopplat till ett MTC. Uppgiften tillverkningsorganisationen har är att tillverka luftfartyg enligt detta underlag och intyga att man gjort precis det. När så är fallet kan myndigheten/FLYGI utfärda ett luftvärdighetsbevis till den som ska använda luftfartyget.

MTC med EASA-TC i grunden

SE-EMAR bygger på EMAR, som i sin tur bygger på EASAs reglering. Detta medför att det finns goda möjligheter att förenkla processen för MTC/MDOA och MPOA, om det finns ett civilt typcertifikat (TC) utfärdat av EASA i botten. Om en konstruktionsorganisation med tillstånd från EASA ansöker om MDOA enligt SE-EMAR 21, kan detta MDOA utfärdas med det civila tillståndet som grund, vilket avsevärt förenklar och snabbar upp processen. Detsamma gäller för tillverkningsorganisationen (MPOA). När det finns ett av EASA utfärdat TC, finns möjligheter i SE-EMAR att utfärda ett MTC med detta som

Organisation och lydnadsförhållanden



Organisation och lydnadsförhållanden.

grund. Sammantaget får man då en tydlig och formaliserad relation med MTC-innehavaren/konstruktionsorganisationen och tillverkningsorganisationen, med en ganska ringa arbetsinsats från både tillverkare och myndighet/FLYGI.

Vägen till ett MTA

Processen som leder fram till utfärdande av ett militärt typaccepteringsbevis är, av naturliga skäl, avsevärt kortare. Detta, eftersom MTA är FSI acceptans av en annan myndighets konstruktionsgodkännande. Allt som beskrivits ovan (eller motsvarande) är alltså redan gjort; det finns en godkänd konstruktionsorganisation, det finns ett konstruktionsgodkännande i form av ett civilt eller militärt TC eller motsvarande, och luftfartygs-individerna är tillverkade. FLYGI genomför då en valideringsprocess av konstruktionsgodkännandet. Denna är mindre omfattande då grunden är ett TC utfärdat av EASA (eller någon EASA har avtal med, exempelvis FAA eller CAA, vilka är den amerikanska respektive brittiska motsvarigheten till EASA).

Ett MTA refererar till ett annat konstruktionsgodkännande och giltig gör därmed de dokument som kopplas till detta konstruktionsgodkännande, såsom flyghandbok och instruktioner för fortsatt luftvärdighet, även i det svenska militära luftfartssystemet.

Detta är en enklare process, eftersom grovjobbet redan gjorts



FLYGI organisation.

i det system (exempelvis EASA, FAA eller CAA) där konstruktionsgodkännandet utfärdats. Man ska dock komma ihåg att de eventuella begränsningar som finns i det ursprungliga konstruktionsgodkännandet följer med in i det svenska militära luftfartssystemet. Ett exempel kan vara om det accepterade konstruktionsgodkännandet inte innehåller en tydligt definierad certifieringsbas (hur gör vi då med modifieringar?) eller om grunden är ett civilt TC och man vill införa militära modifieringar.

Man ska också vara medveten om att FLYGI inte har en relation med varken konstruktions- eller tillverkningsorganisationen.

MTC vs. MTA

Grunden i regleringen för militär

luftfart är ett militärt typcertifikat (och MDOA och MPOA). Ibland kan denna huvudregel dock vara svår eller omöjlig att följa för militära produkter, till exempel sådana utvecklade och konstruktionsgodkända i andra militära system, helt olika SE-EMAR. Då kan MTA vara ett fungerande alternativ. De eventuella särskilda villkor eller begränsningar som finns i det ursprungliga konstruktionsgodkännandet, kommer dock, med nödvändighet, fortsätta att gälla.

För enstaka flygplansindivider, i grunden civilt godkända, som används under civila driftförhållanden, kan huvudregeln (konstruktionsgodkännande via MTC och MDOA/MPOA) anses vara ett orimligt stort åtagande i förhållande till nyttan. Det kan också vara svårt eller omöjligt att få innehavaren av ett civilt TC att ansöka om ett MTC och MDOA/MPOA för en eller få individer, inte minst när dessa få flygplan köps av annan än tillverkaren. Behovet av MTC och MDOA/MPOA är dock litet, så länge dessa få individer används civilt. Tvärtom kan det effektiva MTA-förfarandet i vissa fall vara att föredra, eftersom behovet av formella relationer mellan FLYGI och tillverkaren då är litet eller inget. Detta, eftersom de militärregistrerade individerna används på samma sätt som de civila och därmed finns inget behov av annat än i grunden civilt godkända manualer, instruktioner, servicebulletiner, luftvärdighetsdirektiv etc. ■

Om Militära Flyginspektionen

Militära Flyginspektionen (FLYGI) är en avdelning organiserad i Försvarsmaktens Högkvarter (HKV), direkt underställd Överbefälhavaren.

FLYGI har två huvuduppgifter: regelgivning och tillsyn.

Regelgivning görs under ledning av C FLYGI (avdelningschef i HKV). Detta arbete innebär framtagande av bland annat de FFS:er som behövs för reglering av den svenska militära luftfarten. Det är ÖB som fastställer FFS:er. Arbetet innebär också framtagande av Tillämpningsbestämmelser (TB) och Särskilda bestämmelser (i form av SE-EMAR). Det är C FLYGI som fastställer TB och Särskilda bestämmelser.

Flygsäkerhetsinspektören (FSI) har utsetts av regeringen att utöva tillsyn över det svenska militära luftfartssystemet. I denna roll är FSI inte underställd ÖB. FLYGI stödjer FSI i detta arbete.

Det är samma person som innehar både befattningen som C FLYGI och FSI sedan 2021-08-01.

Alternativa metoder för materielunderhåll

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. När nu också omvärldsläget säkerhetsmässigt försämrats, vilket resulterar i längre ledtider för många materielsystem; främst med avseende på reservdelsförsörjning. Att skapa större kontroll i försörjningen till verkstadsproduktionen ger stora vinster i våra ledtider. Där har arbeten påbörjats för att hitta alternativa leverantören inom rikets gränser samt utvecklande av nya reparationsmetoder.

Text och foto: Mats Osterling och Anton Magnusson, Försvarsmakten

I ett försök att, i återkommande artiklar, rapportera kring alternativa metoder för materielunderhåll, gör vi ett första nedslag på materielsystemet stridsvagnar. Medverkande i artikeln är Mats Osterling, Kvalitetshandläggare på Markverkstan, som under tider när det fanns vakanser på TVK Mark stridsvagn lånades in för att stödja inom produktionsrelaterade frågor. Även Anton Magnusson, som är ny Materielledare på TVK Mark, medverkar i artikeln.

Spännhjul till band Strv 122

När efterfrågan på spännhjul ökade var det lång leveranstid från tillverkaren att leverera hjul. Vi bestämde

oss för att hitta en alternativ lösning och fann då ett företag i Mariestad som kunde lägga på en ny beläggning på hjulen (regummering).

Vi bestämde oss efter att vi fått offerten från UW-Elast AB att göra ett försök med två hjul. Dock var det brådskande att få ut dessa till övningen så vi bestämde att vi skulle hoppa över ett steg i härdningsprocessen, vilket innebar att UW-Elast gjorde en snabbhärdning som inte skulle ge samma resultat. Hjulen lämnades till Teknisk Officer på P4 som monterade dessa på en sida på vagnen och två stycken original på den andra sidan.

Efter 15 mils körning var vi ute

och undersökte resultatet och det fanns inga onormala slitage.

Därefter var vagnen ute på en övning till och totalt blev det 73 mils körning i blandad terräng. Skador från stenar fanns, men inte alls på samma sätt som ett originalhjul. Vi bad om en ny offert på 18 spännhjul, vilket ledde till en beställning.

Priset för dessa med ny beläggning är en 1/10 av priset av ett nytt hjul och den utvärderingen som gjordes visar dessutom att de regummerade hjulen håller bättre än originalhjulen.

Företaget UW-ELAST AB är nöjda över att efter många års arbete få leverera regummerade hjul till Försvarsmakten. UW-ELAST har ett särskilt anpassat materialsystem med en mycket hög slitstyrka, mycket bra dynamiska egenskaper kombinerat med Low-Temperature-Performance (LTP).

Lars Lundholm, Marknadschef på UW-ELAST kommenterar: "Detta passar otroligt bra då vi har ett anpassat material som enligt fältprov håller bättre än originalutförandet, dessutom ligger vi nära varandra geografiskt samt har de miljömässiga aspekterna med återvinning av stommarna. Vi ser fram emot att få leverera ännu fler produkter inom polyuretan- och gummisegmentet i framtiden."

Renovering av Utbytesenheter (UE)

I samband med en kraftigt ökad produktion inom UE transmission till Strv 122, genomförs det en analys över kommande reservdelsbehov.

Av ca 950 delar som krävs för en





Spännhjul regummerat.



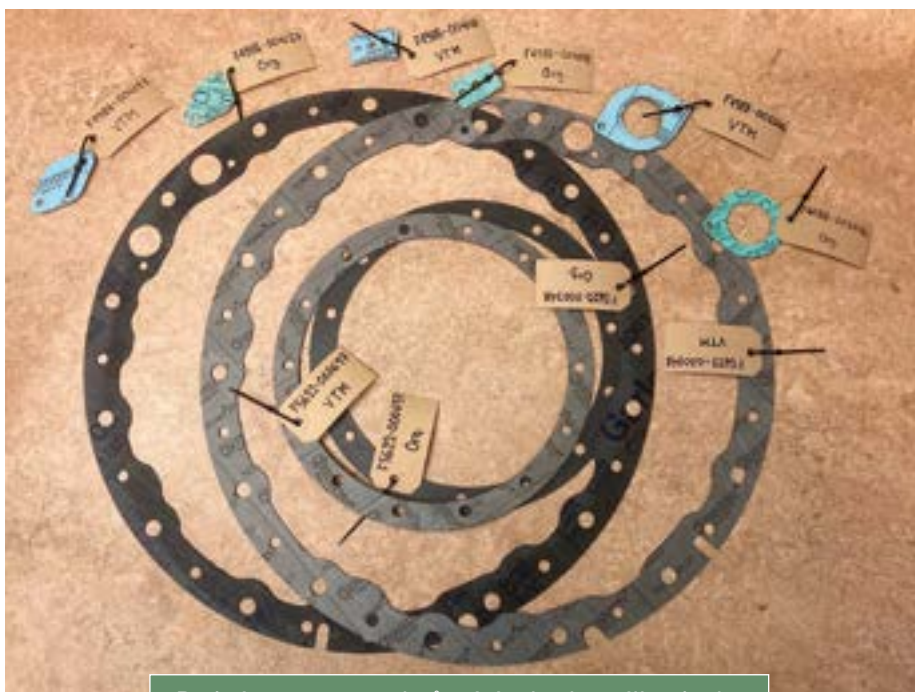
Spännhjul original.

komplett renovering, flaggades det rött på ett stort antal, där aktuellt saldo inte skulle räcka till den planerade produktionen. Bland bristerna var det flertal O-ringar samt packningar. FMLOG:s handläggare informerades och startade upp arbetet med att återanskaffa och fylla på hyllorna utifrån en ökad omsättningshastighet. Men för att ligga i framkant ifall ordinarie leverantör inte skulle få fram delar i tid, startades två olika förebyggande arbeten. Det är av stor vikt att man inte gör avkall på systemdesign och att kvalitetsnivån inte äventyras. Därför var dialogen med designorganisationen viktig, samt att tester och kontroller genomfördes för att bibehålla rätt status på systemet. Vi kan inte bara springa ut på stan till en "lågpriskedja" för att köpa en ersättning, ett köp som senare kan visa sig katastrofalt för systemets drifttegenskaper. Men vi måste också våga tänka utanför boxen när vi står inför försörjningsstörningar till vår produktion och där systembortfallet kan få allvarliga effekter.

Packningar

I arbetet med att hitta en lämplig leverantör lokalt i Sverige, får Mats via sin kollega i Linköping, David Fagerhov, kontakt med VentilTeknik i Motala (VTM).

VTM är ett företag verksam inom tung industri. Bland kunderna finns papper- och massaindustri, stålindustri, värmeverk, Tekniska verk och många kommuner runt om i södra Sverige. Man arbetar med service och underhåll med extremt korta ledtider med ständig jour. För att



Packningar, exempel på original och nytillverkade.

klara sin egen produktion har man utvecklat en egen tillverkning av flertal olika packningsvarianter och material.

Initialt gör vi ett leverantörsbesök enligt Markverkstans rutinmodell. ISO-certifikat kontrolleras och data

samlas in för att kvalitetssäkra leverantören. I nästa steg utförde vi ett försök med att beställa några olika packningar som sitter i transmissionen. Ritningsunderlag levererades och i vårt första försök skickade vi även med originalpackningar. »»

Leveransen från leverantören tog lite drygt en vecka, men vid ett eventuellt kommande samarbete, har leverantören möjlighet att täcka ett akut behov inom ett par timmar. I vår första test var det framförallt de teflonliknande packningarna i fokus. Dessa har stora krav på bland annat värmetålighet som var huvudfokus. Leverantören har ett stort antal kvalitetsnivåer att välja bland och det finns möjlighet att även köpa packningar tillverkade i material av högre kvalitet med bättre egenskaper. Men i vårt fall valde vi samma material som vi har i originalutförande.

Packningarna är nu levererade och provmonterade i en transmission

som kommer att testas lite extra när den körs i provbänken. Men så här långt finns det inget som tyder på att packningarna inte motsvarar våra ställda krav och förväntningar.

O-ringar

När vi började analysera alternativen för att hitta ersättare på O-ringar, föll valet ganska enkelt på Trelleborg Sealing Solution Sweden AB. Efter andra världskriget sökte bl.a Saab tillsammans med FMV lösningar för att säkra tillverkning av O-ringar på hemmaplan, vilket som känns som en likvärdig orsak till dagens utsatta utmaning till materielförsörjning. Ett samarbete med Skega (Skellefteå gummifabrik AB)

startade och tillverkning påbörjades på plats i Skellefteå. Företaget har under åren utvecklats och växt, bytt namn och är nu en världsomspännande koncern. Trelleborg är väl inarbetad som leverantör i FM och goda kanaler fanns redan etablerade.

För att verkligen säkerställa kvalitén och för att inte äventyra systemdesignen, startade vi upp med en utförligt test som utfördes på Element i Linköping. Ett antal olika modeller av O-ringar valdes ut som ingick i transmissionsrenoveringen. Uppdraget gavs till Jonas Jerleus på Trelleborg att hitta motsvarande O-ringar ur deras sortiment. Resultatet blev en bra mix av olika gummimaterial. Inom testen användes FKM/FPM (flourgummi), FMQ (floursilikon-gummi) och NBR (Nitrilgummi). O-ringarna testades och exponerades för tre olika vätskor som förekommer i transmissionen eller kan komma i kontakt med. Det var olja 5W/30, glykol/vatten samt diesel. Testen avsåg att jämföra hårdhet, sättning och svällning. Den Tekniska rapport som Element sammanställt efter testerna visar att det är kvalitetssäkrat att ersätta utvalda O-ringar från leverantören. Vid varje nytt ärende kan även Trelleborg själva initialt utföra tester som säkrar upp att toleranserna på O-ringarna bibehålls eller till och med har högre kvalitet.

För O-ringar har FM sedan många år haft en egen standard (FSD 3607-70) som sedan en tid tillbaka inte någon känd tillverkare klarar av att tillverka mot. Det har inneburit att FMV jobbar med att ta fram nya standard för O-ringar allmänmateriel, där nu den utförda testen/tekniska rapporten delvis är en pusselbit att komma närmare målet. För system med höga krav kan annan standard bli aktuell, för att komma så nära som möjligt 3607-70. Kanske en utförligare artikel om O-ringar i stort kan komma i en senare upplaga av TIFF, vilket jag tror många skulle finna som intressant läsning. ■

Om intresse finns av Rapporten över testen, kan den beställas av mats.osterling@mil.se



O-ringar
Original.



O-ringar
Trelleborg.

KamraToff årsmöte 2022 i Östersund

Den årliga kamratträffen i föreningen KamraToff (Försvarets Tekniska Officerare) genomfördes 10-13 maj 2022 i Östersund. Förutom de sedvanliga punkterna som årsmöte, kamratmiddag, försvarsinformation och kulturinslag firades även föreningens 25 års-jubileum. Det var nämligen i Östersund föreningen bildades den 16 september 1997.

Text: Jan Nyström

Foto: L-G Jönsson och Christer Lagert



Kamratföreningens fana.

Ett 50-tal kamrater, från Kiruna till Helsingborg, hade hörsammat kallelsen och samlades i "Toto-hallen" på Östersunds travbana. Det skulle bli ett möte "i hästväg". Den äldste, 89 år, ankom med tåg från Varberg. På grund av covid-19 hade inte något fysiskt föreningsmöte arrangerats på två år, så glädjen att åter få träffas var stor och stämningen hög från första minut. Kamraterna hälsades med Jämtlandssången och obligatoriskt visum för "Republiken Jämtland" delades ut till tillresta kamrater.



Utdelat visum.

Föreningsordföranden, Torgny Henrysson, hälsade alla kamrater välkomna med ett kort inledningstal. Första punkten på programmet var

sedan kamratföreningens årsmöte och PG Persson tog tag i klubban. Protokoll från årsmötet finns att läsa på föreningens hemsida.



Föreningsordförande Torgny Henrysson.

Eftersom möteslokalen var Totohallen på Östersundstravet var det naturligt att någon av kamraterna skulle få prova på trav i sulky runt banan. Den som drog vinstloten fick klä på sig hjälm och övrig kuskutrustning. –"Det var något i hästväg" sade Jan Ågren efteråt och han har nog inte återhämtat sig riktigt ännu.

Föreningen 25 år

Jan Sandin och Harry Johansson, två stöttepelare i föreningen, hade förberett- och gjorde en tillbakablick på föreningen, dess uppstart och verksamhet. När arméorganisationen förändrades och den Tekniska Kåren försvann uppstod ett behov av att informera och på andra sätt

»»



Jan Ågren får prova styra en travhäst.

hålla ihop alla tekniska officerare som fanns över hela riket. Det har varit föreningens huvudsyfte och redan från start gav man ut ett nyhetsblad och arrangerade möten. Under dessa 25 år har föreningen ordnat 24 kamratträffar och det finns ett fotoarkiv som påminner om många trevliga minnen. Harry pekade på vikten av att fortsätta ge ut information via KamraTnytt och TIFF för att bibehålla sammanhållningen och kamratskapet även i fortsättningen. Han pekade på behovet av att rekrytera nya medlemmar. Tidigare har utdelning av stipendier gynnat rekryteringen, men nu måste FMTS ta ett ansvar om föreningen på sikt ska överleva. I dag är medelåldern mycket hög och medlemsantalet tyvärr sjunkande. Det finns också ett behov av att föra de tekniska traditionerna vidare. SMHA erhåller ju medel för att stötta detta men utan alla de entusiastiska tekniker som jobbar för att bevara föremål och traditioner vid våra militära museer runt om i landet skulle det inte fungera.



Jan Sandin.



Harry Johansson.

FMV-Information

En punkt under tisdagskvällen var information från FMV. Den genomfördes av Ingvar Utterström, tidigare teknisk officer Ledn/Sb vid bland annat ATS, numera chef för enheten "Hjulfordon, Hv och CBRN" vid FMV lokalkontor i Östersund. Han redogjorde för organisation och verksamhet vid kontoret. Statens satsning på Försvarsmakten märks nu tydligt inte minst på anskaffningsverksamheten mot FMV/Östersund som ökar betydligt. För att kunna möta behovet behöver kontoret anställa mer personal och man planerat att flytta till nya större lokaler ute på Frösön. Ingvar visade på ett stort antal typer av hjulfordon som ska

anskaffas till Försvarsmakten och måste beredas. Kontoret ansvarar emellertid inte bara för hjulfordonsanskaffning. Drönare är till exempel en farkost som får allt fler användningsområden även inom Försvarsmakten och här har kontoret ansvar för anskaffning.



Ingvar Utterström.



Ansk RMMV-fordon (MAN).



Foto taget då föreningen bildades i samband med en teknikerkonferens i Armens tekniska skola i september 1997. (Foto: Mats Falkdalen).



Försvarsmaktens presentation.

Försvarsmaktsinformation

Övlt Mikael Wassdahl, som är chef för Fältjägargruppen (C FJG), hade fått uppgift att orientera om pågående verksamhet i försvarsmakten. Att regionen "Nedre Norrland" är viktig ur ett försvarsperspektiv förstår man för det händer mycket här nu. Utbildningsregementet I 21 ska återuppstå. Huvuddelen kommer att ligga i Sollefteå med ett utbildningsdetachement i Östersund. Målbilden är att från 2027 utbilda ett skyttekompani per år i Östersund och från 2030 utbilda 2 skyttekompanier per år i Sollefteå. Möjlighet ska också finnas att öka plattformarnas kapacitet till omsättning av var sin infanteri- eller skyttebrigad under 2030 talet. I Östersund kommer till exempel ett nytt regementsområde att byggas strax utanför staden. Man tittar också på att åter ta i bruk "Grytans skjutfält" för att använda som utbildningsplats för tredje part (läs NATO) eller till militära förband från övriga delar av Sverige. Satsningen på försvarsmakten innebär också en förnyelse av utrustning i förbanden. Mikael visade på mycket ny utrustning som förväntas tillföras, från nya eldhandvapen, nya fordonssystem, nytt sambandssystem till ny stridsdräkt. Det kommer att bli utmanande menar Mikael. Mycket som kommer att ske samtidigt. En växande organisation, ny materiel och nya uppgifter. Men han är positiv för det finns goda förutsättningar i regionen.

Dag två ägnades åt lokal historia, kultur och studiebesök

Efter en bussresa genomfördes ett studiebesök vid Wången AB som är en av hästnäringens riksanlägg-

ningar i Sverige (de övriga två finns i Flyinge och i Strömsholm). Wången är travsportens riksanläggning, centrum för islandhästutbildningar och nationellt brukshästcentrum. De har utbildningar för travtränare, travkuskar, brukshästkuskar, ridlärare, hippologer, hovslagare och hästskötare. De utbildar talangfulla och elitsatsande aktiva inom hästsporten på flera nivåer. På området finns också en hotell- och konferensverksamhet i naturskön miljö med restaurang, vandrarhem, stugor, hotellrum och mötesrum. I rollen som brukshästcentrum är tanken att stärka brukshästens roll i samhället och öka affärsmöjligheterna för branschens entreprenörer. Jan Halberg som är sportchef informerade- och visade anläggningen på ett mycket karismatiskt sätt. Utsikten från Wången är fantastisk med Alsensjön och Oviksfjällen som fond.

Under bussresan till Wången berättade Sven Mattsson (fd övlt och bland annat chef för avvecklingsorganisationen vid ATS) om slaget vid Bleckåsen år 1809 där general von Döbeln lyckades stoppa den norska härens anfall mot Sverige utan att någon människa dödades. Stilleståndet mellan de norska och svenska trupperna skrevs på i köket hos "Britta på Fäta". En märklig historia som uppmärksammas med en minnessten på platsen. Inskriptionen lyder: Här (med betoning på HÅR) slöts stillestånd mellan norska och svenska trupper den 25 Juli 1809.

Sven Mattsson fortsatte och berättade på ett engagerande inlevelsefullt sätt även om Karl XII krigsverksamhet i stort för att låta oss förstå händelseloppet och omständighe-



Sven Mattsson.



Minnessten.

terna när den svenska armén under ledning av general Armfeldt anföll Norge 1718-1719 och som slutade med Karl XII död i Halden nära Oslo samt "Karolinernas dödsmarsch" över fjället från Trondheim tillbaks till Sverige, då huvuddelen av hans armé frös ihjäl. Vi fick en djup inblick i varför det blev som det blev, och upplysta om vilka vedermodor karolinerna utsattes för och vilka ärr det åstadkom inte minst för det Jämtländska samhället. >>>



Föreningsordförande tackar Jan Halberg efter visningen av Wången.



Sven berättar om "Dödsmarschen".

Därefter var det dags för ett studiebesök vid en modern industri. Nils-Åke Hallström möter oss vid bussen och hälsar oss välkomna. Hallströms är ett familjeföretag som startades av Nils-Åkes farfar 1914. Den huvudsakliga produktionen är ventilationssystem och fabriken är ritad och byggd av Nils-Åke själv för en effektiv produktion av ventilationsrör och rörkrökar. Den som gillar att se automation med robotar som förser automatsvetsar och andra processautomater med ämnen får verkligen sitt lystmäte tillgodo. Svetsautomaterna ger produkter med mycket god och jämn kvalitet. Även truckarna som hämtar färdiga produkter samt lämnar halvfabrikat vid arbetsstationerna är förarlösa. Besöket vid Hallströms visar sig ligga rätt i tiden, för 11 dagar efter vårt besök får Nils-Åke resa till Riddarhuset i Stockholm och motta Näringslivsmedaljen ur HKH Prins Carl Philips hand.



Nils Åke Hallström (tv) tar emot oss.



Vår föreningsordförande i samspråk med ordföranden i MilmusZ, Göran Johnsson.



Harry Johansson och Jan Sandin.

Kamratmiddagen hölls på kvällen i Scandic Hotell och startade med lite bubbel och mingel till ära av föreningens 25-årsjubileum. Stämningen var på topp och snapsvisorna avlöstes av ett flertal tal. Förenings-

ordföranden och flera av medlemmarna talade om allt det positiva som föreningsverksamheten skapat. Det finns en otrolig kompetens bland kamraterna i vår förening och det finns många fina minnen från föreningens 25 år.

Sista dagen ägnades åt ett museibesök vid Jämtlands Teknikland AB. En av grundarföreningarna i Teknikland är Milmus Z (Militär-museiföreningen i Jämtlands län). Vid besöket orienterade både vd för Teknikland och ordföranden i Milmus Z om verksamheten med mål att bland annat bevara och synliggöra det militära arvet i regionen. En artikel om Teknikland har tidigare visats i TIFF nr 1-2020. Vid besöksstillfället pågick arbete med iordningsställande inför säsongsöppnandet men tillresta kamrater som inte hade besökt muséet tidigare var ändå imponerade av utställningarna. Arvet efter bland annat Armens tekniska skola fortsätter att vårdas av entusiastiska kamrater i form av volontärarbete.



Ventilationsrör och rörkrökar.

KamraToff 25 år



Årsmöte 2022

i Östersund

Träffen avslutades med en lunch i restaurangen högst upp i Arctura. Arctura kallas i folkmun för "Termosen" och är en 65 m hög ackumulatortank som innehåller 26 000 kbm varmt vatten ingående i Östersunds fjärrvärmesystem. Nedanför "Termosen" ligger Östersunds skidstadion med skidskyttecentrum och från restaurangen har man en fin utsikt över Östersunds stad med omgivningar. Föreningsordföranden tackade deltagarna samt arrangörsguppen för ett bra genomfört möte. Nästa kamratträff är planerad att genomföras vid Amf 1 i Berga utanför Stockholm. ■



Teknikland har mycket att visa upp.



Beundrar utsikten från Arctura.



Deltagarna i mötet samlade dag nr två i Wången med Alsensjön och Bydalsfjällen i bakgrunden.

Förvarsingenjörssriksdag i Enköping

Den 3-4 maj genomfördes Förvarsingenjörssriksdag i Enköping. Riksdagen är sitt namn till trots inget beslutande möte, utan ett forum för försvarsingenjörer att utbyta kunskap och erfarenheter. Utöver utbyte av yrkeskunnande så sker även nätverkande och trevlig samvaro. Det brukar vara ett uppskattat forum och denna gång var inget undantag från den traditionella uppskattningen.

Text och foto: Mattias Svedin Kommendörkapten Försvarsmakten.

FMLOG. Temat för 2022 års Förvarsingenjörssriksdag var TILLVÄXT och syftade till att på bästa sätt rusta FÖING-kollektivet för pågående och kommande tillväxt inom Försvarsmakten.

Föreläsningar om teknik och materiel:

- Teknisk kompetens för armén
– arméchef Karl Englebrektsson
- Digitalisering av armén – Lars Behm Arméstaben
- Teknik och materiel för marinen
– Patric Hjorth FMV VO Marin
- FM rymdförmågor – Peter Stureson Flygstaben
- Ett cyberförsvar i världsklass
– David Olgart LEDS CIO
- Teknik och materiel inom ledningsområdet
– Håkan Petersson PROD RPE Ledsystem
- Forskning och förmågeutveckling – Patrik Stensson LEDS INRI

Föreläsningar om försvarsingenjörskompetensen:

- Omvärldsläge, FM materielbudget, teknisk kompetens, m.m. – Anders Brunnberg avgående främste företrädare för FÖING
- Attrahera och rekrytera nya försvarsingenjörer
– Kenneth Marbäcken FMTS
- Ingenjörssdagen och Stora ingenjörspiset
– Jenny Högström FM HR Centrum
- Målbild för nästa Förvarsingenjörssriksdag hösten 2023 – Mattias Svedin tillträdande främste företrädare för FÖING



Utnämning av fänrik Daniel Wass till försvarsingenjör.

Under Förvarsingenjörssriksdagen utnämndes fänrik Daniel Wass till försvarsingenjör av främste företrädaren Anders Brunnberg. Wass har under våren 2022 på ett förtjänstfullt sätt tjänstgjort vid Flygstabens utvecklingssektion och jobbat med rymdfrågor.

– När Försvarsmakten ska tillväxa är det otroligt viktigt att vi utvecklar rätt förmågor på rätt sätt och sedan vidmakthåller dessa förmågor med hög kvalitet. Här är försvarsingenjörer en mycket viktig kompetensresurs, säger överste Fredrik Holmbom som är kompetensföreträdare för försvarsingenjörer inom flygvapnet (flygingenjörer).

Fakta FÖING

Försvarsingenjör (FÖING) är den samlande benämningen på arméingenjörer, mariningenjörer och flygingenjörer. En försvarsingenjör är en officer (OF) som även har en civilingenjörsexamen. Syftet med FÖING-kompetensen är att länka samman det rent militära med det rent tekniska, där tydliga paralleller kan dras med definitionen av militärteknik*. Många försvarsingenjörer arbetar med kravställning på militära materielsystem, med systemledning och även med vidmakthållande. Försvarsingenjörer återfinns i våra militära förband och staber samt i försvarsmyndigheterna, främst FMV men även FOI och FHS. Det finns ca 140 FÖING, medelåldern är relativt hög och därmed finns ett stort behov av nyrekrytering. FÖING utgör en av tre kategorier av officerare med särskild kompetens (OFSK). De övriga två är försvarsmeteorologer (FÖMET) och försvarsmedicinpersonal (FÖMED). OFSK regleras i Handbok personaltjänst (H Pers). ■

* Militärteknik handlar om hur teknik påverkar militär verksamhet på både strategisk, operativ och taktisk nivå (<https://www.fhs.se/utbildning/vara-amnen/militarteknik.html>)

Reparationstjänst inom Stridsvagns-Pansarförband

Del 1 – Pionjärtiden

Nedslag i hur reparationstjänsten byggdes upp under pionjärtiden under 1920 - 1930 talet.

Artikel-
serie

Text: Tommy Nilsson, Svensk PansarHistorisk Förening. Foto och källmaterial: Krigsarkivet via SPHF. www.sphf.se



Materiellvårdspass.

När de första stridsvagnarna kom till Sverige 1921 var allt nytt, ingen erfarenhet mer än att man varit ute och studerat olika vagnar i Europa, haft del av artiklar i tidningar och publikationer. Det man mest studerat var framkomlighet och hur man skulle använda det nya vapnet. Terräng m m var ju annorlunda i Sverige och dessutom var det ju som alltid en pengafråga. När man fick tillstånd av Kungl. Maj:t att köpa in tekniska hjälpmedel för försök var det bland annat stridsvagnar det handlade om. Reparationsresurser m m var ju något man inte hade någon

erfarenhet av. När man fick levererat ”traktordelarna” till Sverige 1921 skulle de monteras ihop, den första monterades vid Stockholms Tygstation, de övriga nio vid Flottans Varv i Stockholm. Vagnarna var efter leverans i stålplåt, vilket sedermera härdades för att bli pansarplåt. När man började med försöken kom det upp många saker som man inte tänkt på, de som hade lite erfarenhet av motorfordon var ju tränga och artilleriet, men försöken gjordes vid infanteriet. Man fick leta efter personal som hade körkort, vilket bland annat styrde vem som skulle bli chef.

När det blev fel på vagnarna fick man avropa hjälp från Tygstationen om de inte själv kunde fixa det. Efterhand som man fick erfarenhet av verksamheten kom det fram olika behov, ett var att få tillgång till garage, nästa en verkstadslokal samt möjlighet att köpa bränsle, oljor, smörjmedel samt andra förbrukningsvaror. Reservdels- och verktygsfrågan var också under diskussion.

De fel som efterhand konstaterades på stridsvagnarna var bland annat problem med bandslitage, eftersom där inte fanns bandbuss-



Exempel på släde för materieltransport.



Förberedelse för start med varmvatten från köket.

ningar så smordes alla leder i bandet till en början i smörjkoppar. Så småningom utbyta till smörjskruvar, många rullar (hjul) monterade i så kallade rullkistor för att bandet skulle rulla fritt. Kraftöverföringen belastades mycket i den svenska terrängen med skog och diken som skulle passeras. En orsak till detta var ju att kunskapen att köra bandfordon var liten. Andra återkommande fel var att man måste byta olja ganska ofta, vintertid fick man tappa ur kylaren varje kväll annars frös den och motorn sönder. Detta var också ett problem med de vattenkylda kulsprutorna som användes i vagnarna.

På vintern innan start hämtades varmt vatten från lämplig kokinrättning för att fylla i varmvatten i kylsystemet för uppvärmning och man fick även använda blåslampa för att värma oljan i motor, växelåda m m. Ett annat problem var förgasarna som ofta flödade. För att kunna jobba med vagnarna speciellt vintertid byggde man ett verkstads-tält där vagnarna ställdes "nos mot nos" under en presenning med en spis/spisar emellan vagnarna för att hålla värme.

Vibrationer i vagnen skapade många stopp, till exempel vibrerade bränsleledningar loss och skruvar gängades ur m m.

Inför varje försök med stridsvagnarna äskades pengar, planerades organisation och beställdes transporter. Vid de förband där försöken skulle göras, främst vinterförsök i Östersund och Boden, beställdes speciella uppställningsplatser och möjligheter att få hjälp från respektive tygstation m m.

Exempel på preliminära kostnader för vinterförsök i Östersund 1928 enligt nedan:

Transport till och från Östersund av stridsvagnar och Materiel	1250:-
Personaltransporter	600:-
Traktamentskostnader	1900:-
Driv-och smörjmedel	1000:-
Diverse transporter (bilar, slädar)	600:-
Reserv	650:-

Inga större kostnader med dagens mått, men på den tiden svårt att få beviljat.

Under 1928 försökte man bygga upp en verkstad för verksamheten på I 2 och rekvirerade då bland annat följande verktyg:

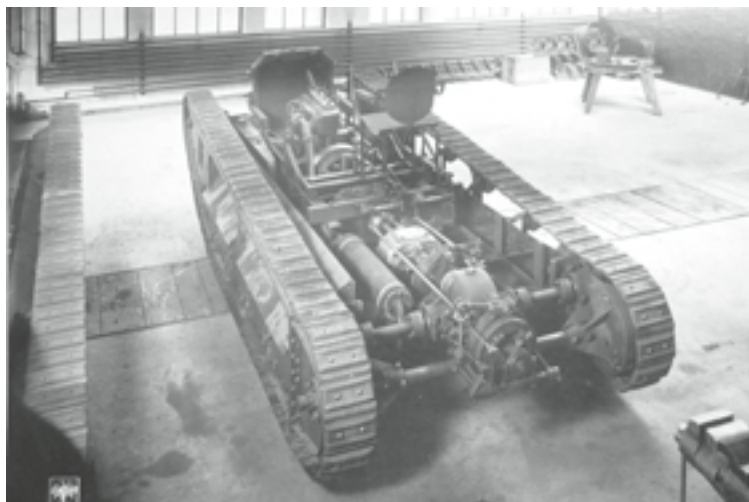
1 st. luftkompressor, 1 st. apparat för att slipa ventiler, 2 st. tryckregulatorer för Aga A5, 1 st. Bunsenbrännare, 10 st. Smärgelskivor 7", 10 dussin filar, 100 st. borrar 1-6,5 mm, 2 plåtsaxar, 30 tänger av olika slag, 1 sats smidesverktyg, 1 bultsax, 10 st. skiftnycklar, 3 satser skruvnycklar fasta, 2 satser hylsnycklar, 6 st. blåslampor 1,5 l för bensin mm



Uppställda med verktyg för materielvård.



Vård av bandaggregat, kontroll av bultar.



Avlyft chassie för större servicearbete.

allt detta för en beräknad summa av 1405:50 kronor. Kostnaderna för denna anskaffning kom att beviljas en månad efter äskandet, men det var Tygmästaren vid Stockholms tygstation som skulle redovisa detta.

En fördel med stridsvagn fm/21, och sedermera efter att man renoverat fem av tio vagnar till stridsvagn m/21-29, var att man kunde lyfta av hela pansarkarossen för större renoveringar.

Efterhand som verksamheten utökades kom också krav på att även reparationstjänsten skulle utvecklas. Svårigheten var att vid mönstringen få tillgång till utbildade värnpliktiga. Ett sätt att förbättra detta var att man bestämde att stridsvagnsunderbefäl, som var fast anställda, skulle av det disponibla antalet övningstimmar 15 % vara motortjänst



Reklam för smörjmedel.

(här ingår bland annat trafik-kunskap), 17 % vara stridsvagnstjänst (förmåga att föra stridsvagn m/21-29 och m/31) och 15 % ren verkstads-tjänst, som omfattande förmåga att handskas med enklare verktyg och verktygsmaskiner samt praktisk tjänstgöring i verkstad.

Beträffande organisationen skapades den ofta beroende på vilka övningar som skulle genomföras.

Med erfarenheter från detta bestämdes vilken personal som skulle tas ut vid mönstringen, där bilförare, bilmekaniker, gjutare, motorskötare, smeder, varvsarbetare var utpekade. Så småningom skapade man en organisation bestående av en chef, ställföreträdare, två till fyra mekaniker. Dessa transporterades i en personbil, en motorcykel med sidovagn och en lastbil. ■



Bandarbete.



Stab och tross.



"Slungan – ett kraftpaket i Linköping"

Malmen utanför Linköping är platsen där Försvarsmaktens personal i flygtjänst testas och utbildas utifrån flygmedicinska krav. Byggnaden där verksamheten bedrivs är speciell i sin utformning och lätt att känna igen beroende på den centrifug, för anti-G träning, som står belägen centralt och där omkring allt annat äger rum.

Text: Major Magnus Ericson FömedC/ Platschef Malmen Foto: Pia Ericson, FMVT&E



Översiktsfoto By31.

Försvarsmakten bemannar anläggningen med Utbildningssektionen och den Medicinska Undersökningssektionen som tillhör Försvarsmedicincentrum (FömedC). En organisatorisk överföring till Luftstridsskolan (LSS) är dock planerad under 2022. QinetiQ Sweden ansvarar för drift och underhåll av anläggningen på uppdrag av FMV som är ägare.

Följande flygfysiologisk och medicinsk verksamhet bedrivs;

- Anti-G träning i centrifug upp till 9G
- Hypoxiträning i såväl undertryckskammare som i normobar miljö
- Nöd- och överlevnadsträning i vattenbassäng
- Flygmedicinska antagningsundersökningar för alla personalkategorier i flygtjänst

- Medicinska undersökningar för andra utvalda personalkategorier

Under körning av centrifugen är kontrollrummet bemannat med flygfysiologisk instruktör, flygläkare samt teknisk operatör. Kunderna utgörs inte bara av svenska stridspiloter, Försvarsmakten har även i uppdrag att utbilda inom det exportstöd som ges till nationer vilka ope-



Centrifugen i sin helhet.



Undertryckskammare.

rerar Gripen internationellt. QinetiQ har även möjlighet att på övrig tid avyttra tjänster till s k. tredjeparts kunder utan inblandning från varken Försvarmakten eller FMV.

Fakta centrifug:

- Max G-kraft: 15G (vid bemannad körning max 9G)
- Vridmoment (torque): 1.4 miljoner Nm
- Max tillväxt (acceleration): 10G/sekund
- Gondolen är även en dynamisk flygsimulator (DFS)

Demonstration av syrebrist sker på två sätt;

- Andning i normobar miljö genom oxygenmask där syrehalten gradvis sänks till 7%
- Genom att simulera en höjd av 8000m i undertryckskammare

Demonstration av syrebrist övervakas alltid av flygfysiologisk instruktör och flygläkare.

Bassängen används vid övningar med livbåtar och för simulerad fallskärmslandning i vatten. Olika miljöer såsom vågor, vind, regn och mörker går att simulera. Även vattentemperatur går att anpassa vid materiellprover eller annan testverksamhet.

För helikopterbesättningar kan övning med s k. nödluft (HEED – Helicopter Emergency Egress Device) genomföras. För att utbildningen skall vara komplett behöver man dock idag resa till Danmark för att ha tillgång till en tillräckligt kvalificerad anläggning för HUET (Helicopter Underwater Escape Training). Det är förstås både tids- och kostnadskrävande att resa utomlands då utbildningen genomförs repetitivt så länge

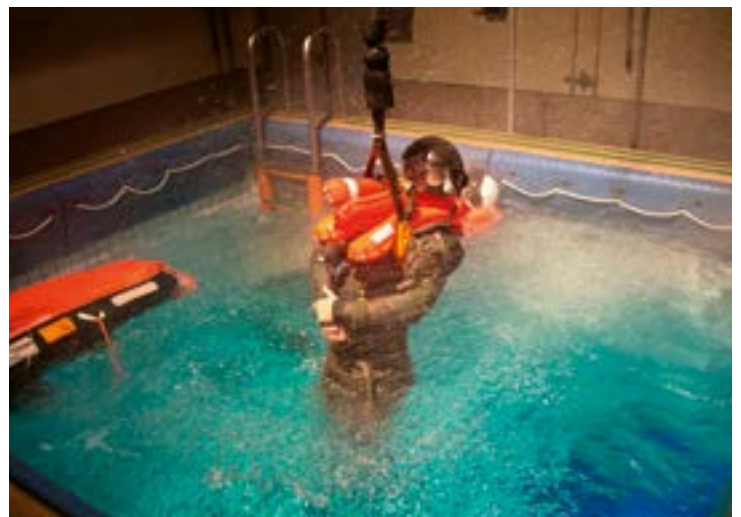
individen bedriver flygtjänst. Corona-pandemin aktualiserade även sårbarheten av att inte ha nationell tillgång till en utbildningsanläggning då de internationella gränserna stängde på okänd tid.

Då nuvarande bassäng i Linköping närmar sig slutet av sin livslängd har ett projekt startats lokalt för att klarlägga framtida behov. Genom att påvisa redundans, merutnyttjande och besparingar förordas en större bassäng där all förekommande utbildning skall kunna genomföras i Linköping. Direkt närhet till idag befintlig anläggning ses som en möjlighet.

En eventuell nybyggnation bör vara anpassad för samtliga försvarsgrenar och, utöver Flygvapnets behov, även kunna användas vid utbildning av till exempel. stridsfordons- och båtbesättningar. ■



Insidan av gondolen.



Bassäng.

Welrod – det tystaste



Bild 1.
Den ursprungliga
Welrod, MK II,
7,65 mm.

Vapen med ljuddämpare är ju inte särskild ovanliga, men de har en stor svaghet, dämpningen är inte särskilt effektiv, och i verkligheten gör de betydligt mera väsen av sig än i Hollywoods version. I verkligheten har det nog bara funnits två vapen med lika effektiv ljuddämpning som i agentfilmerna. Alltså vapen så tysta att folk några tiotal meter bort inte uppfattar att det var ett skott de hörde.

Det ena var Welrod, en pistol speciellt avsedd för lönnmord som utvecklades av engelska SOE (Special Operations Executive) under andra världskriget.

Det något udda namnet kommer från Welwyn Garden City, en Londonförort där "Station IX", SOE:s utvecklingsavdelning var beläget. Ett flertal av SOE:s rika uppsättning av anordningar som skjuter, exploderar eller brinner hade namn som börjar på "Wel-".

Det påstås att vapnets märkliga utformning, utan egentlig kolv och med en mycket udda avtryckare valdes avsiktligt. Tanken var att vapnet om det lades till exempel i en verktygslåda utan kolv/magasin skulle kunna undgå upptäckt vid en ytlig kontroll (Bild 1). Vapnet gick i en tid under täcknamnet "cykel-pumpen".

När det gäller vapnets funktion hade Welrod en udda mekanism för en pistol, det var nämligen en "reperetpistol", man måste göra mantelrörelse efter varje skott, som på till exempel ett mausergevär. De flesta pistoler är antingen automatpistoler eller revolverar, men ingendera är egentligen lämpligt för ett tyst vapen. En automatpistol använder rekylenergi eller avtappad krutgas för att kasta ut patronhylsan och spänna mekanismen. Med båda metoderna en rätt våldsam meka-

nisk operation som gör en hel del väsen av sig. I en revolver är mekaniken tystare, men det finns ingen egentlig tätning mellan cylindern och eldröret och gasläckaget vid ett skott är ingalunda ljudlöst. I Welrod var slutstycket låst vid avfiring och inget gasläckage bakåt förekom. En annan fördel med att göra mantelrörelse före nästa skott är att man har full kontroll över när och hur hylsan kastas ut, vilket kan vara viktigt.

Mantelrörelsen görs genom att vrida den mönstrade knoppen längst bak på vapnet 90 grader motsols och sedan dra den och det frigjorda slutstycket bakåt varvid hylsan kastas ut och nästa patron matas fram. Därefter skjuter man fram knoppen, varvid slagstiftet spänns och patronen matas in i läget, vrider knoppen 90 grader åt andra hållet för att låsa slutstycket, varefter pistolen åter är skjutklar.

Avtryckaren är som nämnt mycket speciell. Det finns ingen varbygel och avtryckaren är bara en krökt metallbit, som när den trycks bakåt frigör slagstiftet. Säkringen är lika enkel, en liten fjäderbelastad spärr på magasinets baksida som spärrar avtryckaren. Pistolen osäkras alltså automatiskt så snart man greppar "kolven".

Kolv och magasin är som sagt en och samma sak. I det första utförandet var kolven ett vanligt 8-patroners

magasin för en Coltpistol m/1903, men det rekommenderades att bara ladda 5 patroner för pålitlig matning eftersom magasinsfjädern var i svagaste laget. Magasinet hade ett pålagt hårdgummilager för att få ett bättre grepp.

Ljuddämpare

Det som ser ut som ett eldrör på en Welrod är i själva verket ljuddämparen. Eldröret är helt inneslutet i den bakre halvan av dämparen (Bild 2).

Eldröret har ett antal gasavtappningshål (16 eller 20, beroende på ammunition) som krutgaserna tappas av igenom allteftersom kulan rör sig framåt. Den tomma bakre delen av dämparen runt eldröret fungerar som expansionsutrymme innan gaserna evakueras genom den egentliga dämparen (efter att ha passerat genom en mellanvägg med 12 små hål). Själva dämparen består av 18 metallringar som fungerar som strypningar och ytterligare minskar tryck och hastighet på krutgasen. I dämparen ingår dock även tre vävarmerade gummipackningar som är unika för Welrod. I dessa finns från början inget hål, utan det första skottet måste slå hål i dem. Framför varje gummipackning sitter en dämpare med ett snävare hål än de övriga. Gummit böjs framåt över den medan kulan passerar men studsar sedan tillbaka och sluter nästan helt

vapnet?

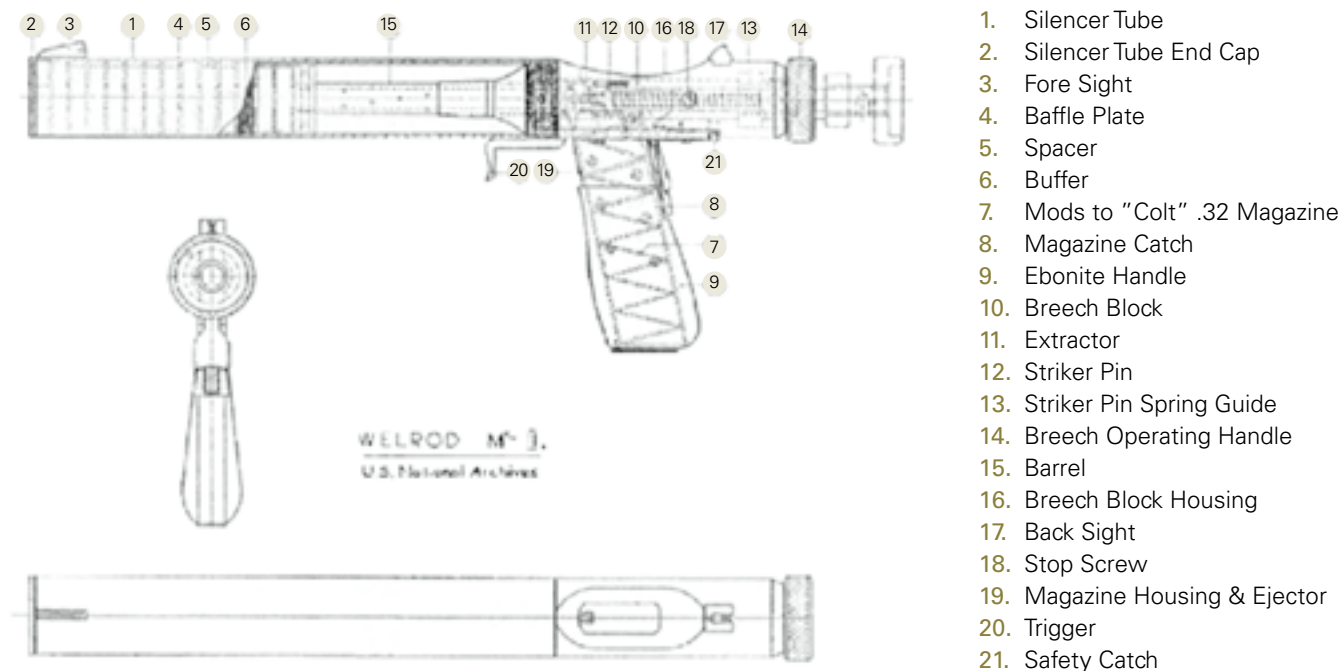


Bild 2. Ritning på en Welrod MK II.

hålet efter kulan. Principen är alltså densamma som för gummilagret i en självtätande bensintank. Nu behöver man ju i allmänhet inte räkna med flera träffar i samma hål i en självtätande tank, och i en Welrod blev naturligtvis tätningen sämre för

varje skott, och det rekommenderades byte av packningar efter max ca 10 skott. Dämparna och packningarna hålls på plats av 12 stycken 5 mm distansringar.

När det var dags att byta ut gum mipackningarna, skruvade man loss

dämparens front och drog ut hela dämparsatsen med ett specialverktyg (Bild 3), bytte ut packningarna och stoppade in det hela igen.

Totalt blir det alltså 33 komponenter, och det var mycket viktigt att alla bitarna kom i rätt ordning för >>>



Bild 3. En Welrod MK II helt isärmonterad. Observera dämparsatsen. Ringen till höger om denna tillhör det speciella utdragningsverktyg som användes gummipackningarna skulle bytas.



Bild 4. Welrod MK I, 9 mm. De viktigaste skillnaderna (förutom kalibern/magasinet) är införandet av en varbygel och att dämpardelen kan skruvas loss separat, troligen för att göra det enklare att byta dämparsatsen i "ett stycke".

att få full dämpning, så det är inte överraskande att det istället utvecklades en komplett dämparsats som byttes i "ett stycke" (Bild 4).

Ytterligare en egenhet med Welrod är att fronten på dämparen är skålad, mynningen är indragen relativt dämparens kanter (Bild 5). En uppgift säger att meningen med detta var att ytterligare dämpa ljudet om man sköt med vapnet tryckt mot målet, en mera morbida förklaring är att det skulle minska stänket på skytten.

Hur effektiv var då denna unika dämpare? Mycket effektiv måste man säga. Enligt mätningar gjorda av den amerikanska underrättelsetjänsten OSS 1945 var ljudnivån vid avfiring 73 dB, mätt på 3 m avstånd i jämnhöjd med mynningen, vilket innebar en dämpning av mer än 30 dB jämfört med en odämpad pistol med lika långt eldrör och samma ammunition. Dessutom låter det inte som ett pistolskott. Istället hörs först ett skarpt ljud när slagstiftet träffar tändhatten följt av ett vasst väsande, ungefär som om man tände en jättelik tändsticka. Det är med andra ord goda chanser att det inte uppfattas

som ett skott om någon hör ljudet.

Siktet var ett enkelt fast sikte och korn, en udda sak är dock att både siktet och kornet var målade med självlysande färg för användning nattetid. Vapnet angavs kunna användas på avstånd upp till 25 meter, men rekommenderade avstånd var max 20 meter på dagen och 6 meter i mörker.

Serietillverkning

Serietillverkningen gjordes tydligen av den engelska vapentillverkaren BSA, men vapnen är helt "anonyma", bortsett från ett individnummer finns inga som helst märkningar någonstans.

Det finns inga officiella uppgifter om hur många Welrod som egentligen tillverkades, siffran 14 000 har nämnts, men en dansk vapenhistoriker som studerat individnumren på de exemplar som levererades till Danmark kom fram till att det snarare var drygt 16 000. Dessutom tillverkade den amerikanska flottan en serie i egen regi ("Hand Firing Mechanism Mk I"), men den omfattade troligen bara några hundra exemplar. För att trassla till begreppen för historikerna var den amerikanska Mk I 7,65 mm, alltså den kaliber som i England var Mk II!

Welrod tillverkades alltså i två versioner Mk I och MK II, där Mk II märkligt nog kom först. Mk II var avsedd för 7,65 x 17 mm ammunition, men erfarenheten visade att denna patron var i klenaste laget och därför utvecklades MK I för 9 x 19 mm, en ammunitionstyp som de flesta äldre svenska män torde vara

bekanta med eftersom den användes i kpist m/45.

För att MK I skulle fungera fick man lov att öka antalet gasutlopp i eldröret så att projektilen utgångshastighet (V0) sänktes under 340 m/s. Ammunition för ljuddämpade vapen måste alltid gå med underljudsfart, annars gör ljudbängen från kulan dämparen rätt meningslös. Detta var inget problem med 7,65 x 17 mm eftersom den alltid gick med underljudsfart.

SOE hade ursprungligen planer på en stor samordnad kampanj 1943 för att mörda ett stort antal tyska militärer och Gestapo-män, men denna inställdes efter operation Anthropoid, mordet på Reinhard Heydrich den 27 maj 1942 som tyskarna hämnades genom att döda mer än 5 000 tjeckiska civila, varav nästan ingen hade något med mordet att göra. Ett okänt antal Welrod levererades dock till olika motståndsrörelser i Europa, men SOE fick ändå ett stort antal över, som de erbjöd den amerikanska underrättelsetjänsten OSS som i sin tur levererade dem till motståndsrörelser i Kina, Indokina och i synnerhet på Filippinerna. Filippinerna fick faktiskt så många, att de en kort tid lär ha använts som tjänstevapen av filippinska poliser efter befrielsen.

Som man kunde förvänta sig har Welrod använts även efter andra världskriget. Främst naturligtvis av engelska specialförband som SAS (Special Air Service). Det är känt att de använts i Nordirland, i Falklandskriget och t o m i Irak 1991. Även amerikanska specialför-



Bild 5. Den indragna mynningen på en Welrod MK II.

band använde Welrod i Vietnam, men om detta var engelska eller amerikansk tillverkade vapen är okänt. Eftersom Welrod distribuerades till motståndsrörelser i hela Europa och i Ostasien kan man nog förmoda att de flesta säkerhetstjänster åtminstone hade några på hand efter 1945, men i vilken utsträckning de använts är höljt i dunkel.

Nu har dock förmodligen lagren börjat sina eftersom den schweiziska vapentillverkaren Brügger & Thomet för några år sedan lanserade VP9 som i praktiken är en kopia av Welrod (Bild 6).

Egentligen är det bara ergonomin som har förbättrats genom en bättre kolv konstruktion och dito avtryckare. B & T ville dock tydligen inte öppet sälja kopian som ett vapen för lönnmord, utan den anges vara ett veterinärvapen, som man kan avliva hästar och liknande med utan att



Bild 7.
"The Sleevegun".

oroa andra djur i närheten. Vapnet levereras i ett elegant etui med bland annat ett extra magasin och ett antal extra uppsättningar gummipackningar, något som fick en sarkastisk kommentator att säga att detta uppenbarligen är det rätta vapnet för veterinärer som behöver avliva många hästar snabbt och diskret.

Som nämnades i början har det funnits ytterligare ett lika tyst vapen, nämligen "the Sleevegun", också utvecklat av SOE och egentligen en nedbantad enskotts variant av Welrod utan magasin/kolv, och bokstavligen avsedd att kunna döljas i en rockärm (Bild 7).

För den som vill veta litet mer

TEKNISKA DATA

- Längd 36 cm, dämparens diameter 32 mm.
- Eldrörets längd 82 mm.
- Kaliber 7,65 eller 9 mm.
Vikt 1,35 kg,
- Ammunition 7,65x17 mm (Mk II) eller 9x19 mm (Mk I).
- Antal skott, max 8 (Mk II) eller 6 (Mk I), rekommenderat 5, praktisk skottvidd max 25 m.
V0 (Mk II) 280 m/s, (Mk I) 305 m/s.
- Ljudnivå vid avfyring 73 dB.



Bild 6. En "retro Welrod",
en Brügger & Thomet VP9
tillverkad 2017.

om Welrod rekommenderas denna Youtube-film: <https://www.youtube.com/watch?v=d12AjvEsaHg>, gjord av en av de få av de otaliga vapenentusiasterna på Youtube som verkligen vet vad han talar om. ■



Text: Tommy Tyrberg

Vill du läsa TIFF som E-tidning?

Gå in på tiff.mil.se under fliken "Arkiv"

Där hittar du samtliga nummer från 1967!

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".



**PRENUMERERA
GRATIS!**

Bärgning av Bv 202 och 206 ur sjöar

Tidningsklipp.

"Det hände sig vid den tiden"

Så skulle man kunna beskriva denna händelse som inträffade i slutet av januari 1970 då BV 202 varit ute på förbandet några år.

På den tiden tjänstgjorde jag på tygavdelningen som var gemensam för I 19, P5 och S3.



Gemensamt i garnisonen hade vi, på uppdrag av FMV, tagit fram ett förslag till en "Bärgningsbandvagn 202". Utrustad med en frammonterad Sepsonvinsch, Större delbar bock i lättmetall som förvarades på bakvagnens tak Längden på benen var ca 5 m och delbara. I bakvagnen hade vi packat med verktygssatser reservdelar extra vajrar av olika längder på rulle. Plank av olika storlek, schackel, block, flytboj, issåg samt rep m m. Vi hade gjort ett antal tester med utrustningen där en vagn simmade i en vak och banden inte fick fästa på iskanten. Den låg alltså där den låg utan möjlighet komma upp. Vi visste att det fungerade.

En fredagseftermiddag fick vi ett telefonsamtal från Motorskolan (MS) i Strängnäs. Man hade en vagn som gått genom isen i sjön Rogen i Jämtland. Där hade den sedan sjunkit, men 20 cm av bakvagnen var ovan isen. De hade via FMV fått vetskap om vår testvagn. De ville ha vår medverkan att bärga den.

Vi lastade vagnen på släp och tog med lite extra som vi kanske skulle behöva. Vi hade inte fått mer detaljer i första kontakt. Det tar ett tag att med lastbil o släp som var bredare än lastbilsprofilen köra ner till mötespunkten. Kärran var en tidigare bandtraktorkärra med bredden på 272 cm. Vi var två med

lastbilskörkort som drog iväg mot ett okänt mål. Ovetande vad vi skulle möta.

Väl framme på en ort jag glömt, sov vi över på natten och dagen därpå drog vi mot sjön. Rogen är en sjö som ligger till stor del in i Norge. Med oss hade vi fdtält och värme-



Fd-tält uppsatta vid Rogen.

aggregat för att efter bärgning kunna ta in vagnen i tältet samt rengöra den under värme och få den körduglig. Denna utrustning hade MS med sig. Även ett förlägnings-tält sattes upp för att vi skulle kunna värma oss vid behov.

Bakgrunden till att man hamnat i denna situation är lite märklig. Det var en kurs för motorbefäl som genomförde vinterutbildning. De skulle gå en fjällmarsch- Uppdelade på flera grupper. Varje grupp bestod av en vagn samt kurselever. En körde, en av de övriga skulle tolkande på lina bak, leda vagnen med karta och kompass. Rätt snart frös den tolkande personen så mycket att han satte sig i vagnen. Det var då det felade. De tänkte inte på hur kompassen skulle reagera. De kom

att hamna åt håjtahejti fel. Och beslutade ta vägen över sjön. Via ett rejält stenskravelområde. Här gick man ut på isen mellan stranden och en mindre långsträckt holme. Där var isen inte tjock. Strömt vatten var orsaken. Isen brast och vagnen kom sakta sjunka ner mot botten.

Här låg vagnen i sin ömklighet. Vagnen var lastad med ca 1600 kg sandsäckar eftersom man testade en ny typ av band. Vagnens bakre ända stack upp ca 20 cm. Resten lutade kraftigt ner mot djupet.

När vi skulle lämna landsvägen för att gå genom terrängen skulle

vi passera ett område med rejäla stenskravel. Ett område vi i efterhand förstod var fel beslut. På vägen ner hade vi fyra bandkrängningar som tog sin tid att åtgärda. Terrängförhållandena här är inte nådiga. Väl nere vid sjön så hade vagnen så smått blivit infrusen. MS personal slog upp tälten, satte på värmeaggregaten och förberedde för att ta emot vagnen. Jag hade tagit med mig min våtdräkt eftersom jag misstänkte att "någon" måste ner i vagnen för att fästa vajer m m. Det var då jag fick veta om sandsäckarna. Det var bara att försöka få ur dom för att lätta på vagnsvikten. Givetvis kissade jag på mig när isvattnet trängde in i dräkten i nacken och sedan satte jag timmerkroken i byxbenet och rev upp dräkten. Att dyka med våtdräkt



Sjön Rogen med bärningsbock.



Fryken -85.

i isvak är KALLT, ända tills vattnet når kroppstemperatur. Det tar ett tag.. De flesta säckarna fick jag ur och de sjönk till botten. Vi fick upp vagnen rätt snart med bockens hjälp. En wire kopplad till bocken för lyft, en kopplad till dragkroken för drag. Då kom den upp lätt. Den dragande linan var kopplad till en BV. Ena linan som nyttjades var från en bärningsutrustning för personbilar som består att wire, spel och kätting. Fungerade suveränt. Utrustningen utgick tidigt ur försvaret. MS personal behövde sedan inte mer än 3-4 timmar för att få vagnen körduglig från platsen. Uppgiften var löst.

Tyvärr blev "bärningsbandvagn 202" bara en testvagn. Vi som var på förband med många BV hade önskat att den tillfördes organisationen.

Flera år senare kom knorren. Jag undervisade i stridfordonsteknik på dåvarande TygS i Sundbyberg i början av 70-talet. Under en lektion med elever som var blivande tygofficerare, kom vi att prata om händelsen i sjön Rogen några år tidigare. Jag visade en bild och uttryckte mig väl grovt om några klantskallar som borde begripit hur en kompass fungerade i ett plåthölje. Då



Fryken -85 nattarbete.

vänder sig någon om och tittar på två sittande längre bak. Då förstod övriga att där satt de som orsakade händelsen. Stort jubel. Skadejubel. Kommer jag ihåg rätt, kom de från LV 7.

Den andra händelsen där utrustningen vi då nyttjade, skulle vi ha haft stor användning av, var när Ing 1 mot alla råd från ortsbefolkningen korsade sjön Fryken i Värmland under slutövningen 1985. (FMÖ 85) Här fick vi ta till andra hjälpmedel. 2 bandvagnar 206 hade gått genom isen och flöt. Om de sjönk, skulle de hamna 107 meter ner. Vid tillfället var det mycket stark blåst, minus 30 grader med en istjocklek vid platsen

på uppmätt 5-40 cm. Vi förberedde eventuellt misslyckande med att fästa en livboj med 200 m lina för att kunna lokalisera den med dykare om det krävdes. Denna gång jobbades det även nattetid. Det gällde få upp dem innan kylan frös fast vagnarna för mycket. Men det är en annan historia. Så tänk er för när ni går på isar med fordon. Isen på Frykensjöarna kan variera från cm till dm på bara några meter. Ortsbefolkningen har dränkt snöskotrar så de visste vad de talade om.

Får man ett råd från ortsbefolkningen – följ det! De kan sina isar.

Så kan det gå när haspen inte är på. ■



Här ser man hur wirarna gick över brytblock via trädet i bakgrunden.



Text och foto: Hans Gerlach

Länkar!

Här kan man läsa om förslag på internetlänkar och aktuella publikationer.
Är det något som ni vill tipsa om så skicka in förslag till tiff.info@fmv.se.



Pilottest, del av Slungan

<https://jobb.forsvarsmakten.se/sv/utbildning/befattningsguiden/officers-befattningar/stridspilot/kp-pilot/>

Militärteknik handlar om hur teknik påverkar militär verksamhet på både strategisk, operativ och taktisk nivå.

<https://www.fhs.se/utbildning/vara-amnen/militartechnik.html>



Materieförsörjning i Försvarsmakten

<https://www.forsvarsmakten.se/sv/om-forsvarsmakten/vart-arbetsatt/materieforsorjning/>

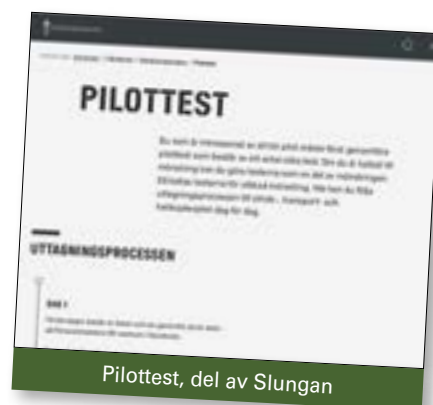
TIFF hemsida

<http://tiff.mil.se/>



Mejla till TIFF

tiff.info@fmv.se



Tycker ni länkarna är på tok för långa att skriva av, kan du gå in på TIFF:s hemsida (<http://tiff.mil.se>) och klicka på länkarna i den webbpublicerade tidningen. Har du smartphone eller surfplatta kan du scanna QR-koden ovan för att komma till TIFF:s hemsida.



Teknisk tjänst i fokus – för framtiden

Gissa bilden

Sommarbilden

Det rätta svaret är att detaljen fanns på en Skyddsmask 90.

Redaktionen håller med om att detta var svåröst då inga rätta svar har inkommit.

Vi får hoppas att höstbilden inte är riktigt lika knepig

Från <https://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/materiel-och-teknik/luft/s-102-b/>

Skyddsmask 90 skyddar ansikte och andningsvägar mot biologiska och kemiska stridsmedel, radioaktivt damm, tårgas, sotpartiklar och värmestrålning.

Skyddstiden för filter 90 är minst 100 timmars användning mot kemiska stridsmedel.

Skyddsmasken kan kompletteras med industrifilter för ytterligare skydd mot industrikemikalier.

I masken finns både dryckesfunktion och talförstärkning.

Man får (enligt militära säkerhetsbestämmelser, Säkl) framföra fordon på allmän väg med skyddsmasken på.

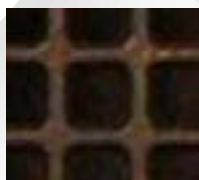


Foto: Försvarmakten



Foto: Försvarmakten



<https://www.msb.se/siteassets/dokument/aktuellt/pagaende-handelser-och-insats/coronaviruset—covid-19/raddningstjanststod/skyddsmask-90-manual.pdf>

Höstbilden

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

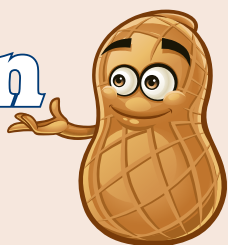
Alla godkända svar deltar i dragningen och ett premium utlovas till vinnaren. Redaktionen förbehåller sig rätten att premiera det mest utförliga svaret.



Foto: Försvarmakten



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



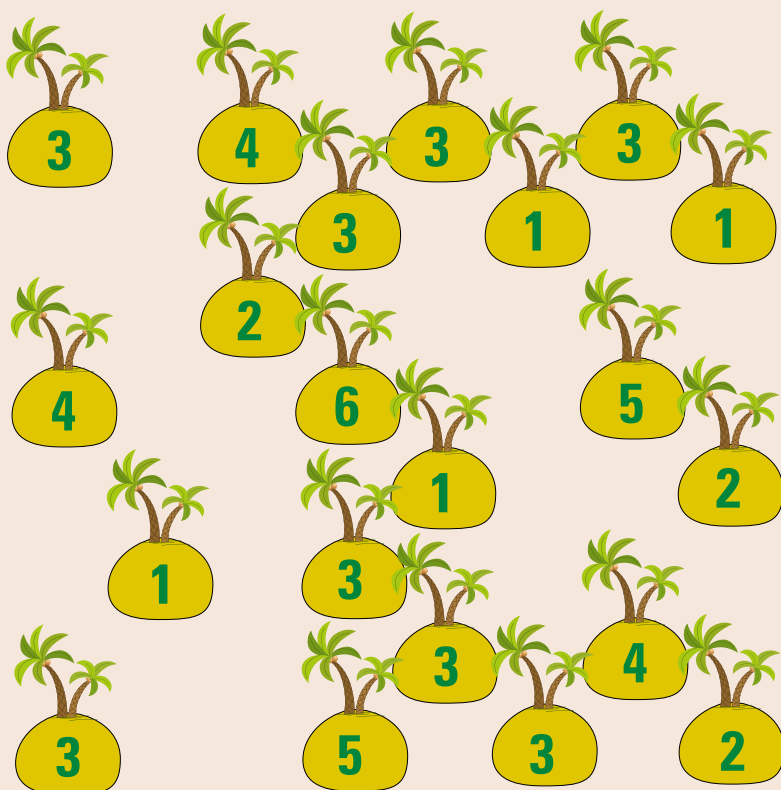
Sommarnöten

Uppgiften var att fylla i krysset med svarta neutrala och magnetiskt laddade plattor där ytterkanter med likadana laddade poler inte får ligga intill varandra vågrätt eller lodrätt.

Återigen har många rätta svar inkommit men vinnare av sommarnöten blev Hans Hellqvist från Enköping.

Vi gratulerar och ett bokpremium kommer med posten.

+		4	3	2	2	3	2	2	1
	–	3	3	3	2	2	3	2	1
2	2	+	–	+	–				
2	2			–	+		+	–	
3	2	+	–			+	–	+	
2	3	–	+	–	+	–			
3	3	+	–	+	–		–	+	
3	4	–	+	–		+	–	+	–
2	1	+				–	+		
2	2	–	+			+	–		



Höstnöten

Här är uppgiften att binda ihop samtliga öar med broar. Varje ö måste vara nåbar från alla andra öar. Broarna får bara sträcka sig vågrätt eller lodrätt och de får inte gå över andra broar eller öar. Mellan två öar får maximalt två broar byggas. Siffrorna visar hur många broar som utgår från varje ö.



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



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

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

Redaktören

Redaktionsmedlemmarna finns inom olika specialområden och organisationer vilket framgår nedan:

Namn	Organisation	E-post	Tfn
Johan Igert	HKV	johan.igert@mil.se	076-649 22 96
Kristina Mårtensson	FMV	kristina.martensson@fmv.se	08-782 59 33
Kent Vikström	FMV	kent.vikstrom@fmv.se	08-782 58 96
Ann-Katrin Widing	FMTS	ann-katrin.widing@mil.se	070-305 04 05
Björn Axelson	Saab AB	bjorn.axelson@saabgroup.com	073-437 12 08
Bo Svensson	Hkpflj	bo.e.svensson@mil.se	013-28 37 42
Elin Månsson (föräldraledig)	Saab AB	elin.mansson@saabgroup.com	010- 216 21 28
Per Stålhammar	Saab AB	per.stalhammar@saabgroup.com	073-418 85 50
Jan R Lindgren	FMTS	jan.lindgren@mil.se	035-266 22 98
Mattias Elfström	FMTS	mattias.elfstrom@mil.se	035-266 25 01
Lars Unnerfelt	Arméstaben	lars.unnerfelt@mil.se	0500-46 51 31
Per Lundgren	Sjöstridsskolan	per.lundgren@mil.se	0455-861 71
Petra Larzénus	FMTS	petra.larzenius@mil.se	035-266 26 06
PG Persson	KamraToff	per-gunnar.persson@kamratoff.se	070-610 86 78

För prenumerationsfrågor, kontakta Per Stålhammar,
alternativt maila till: TIFFprenumerationsregister@saabgroup.com



FÖRSVARSMAKTEN

Posttidning B

Per Stålhammar
Saab AB
581 82 Linköping



Den ursprungliga Welrod, MK II, 7,65 mm.

Läs mer om Welrod, det tystaste vapnet – på sidan 26!

**Teknisk tjänst i fokus
– för framtiden**

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

