



TEKNISK INFORMATION FÖR
FÖRSVARMATERIELTJÄNSTEN

PRENUMERERA
GRATIS!

TIEFF träffar:
Caroline Norenborg,
chef TVK Mark

AM Village 2023
- Internationell workshop
i teknisk tjänst

Åter fokus på att öka
rekrytering av FÖING



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 23.

REDAKTÖR

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

WEBBREDAKTÖR

Bengt-Göran Lahti
Tel: 010-217 09 86
E-post: bentg-goran.lahti@saabgroup.com

MANUSKRIPT

Mejlas till tiff.info@fmv.se

SKRIVHJÄLP

Vår ambition är att fylla TIFF med intressanta och läsbara reportage från vår verksamhet. För att lyckas behöver vi din hjälp! Dela gärna med dig av dina erfarenheter och upplevelser från din roll inom verksamheten.

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

PRENUMERATION

Ny kostnadsfri prenumeration, adressändring eller prenumerationens upphörande meddelas snarast på hemsidan via <http://tiff.mil.se/> eller till Björn Axelson, Saab AB, Nobymalmsvägen 1, 586 63 Linköping. Telefon 013-23 12 08
E-post: bjorn.axelson@saabgroup.com

MANUSSTOPP

2024-01-22 för nummer 1/2024.
För insänt ej beställt material ansvaras inte.

COPYRIGHT

Återgivande av textinnehållet medges.
Källan önskas då tydligt angiven.

GDPR

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

NÄSTA NUMMER

Nr 1/2024 beräknas utges i mars 2024.

GRAFISK FORM OCH TRYCK

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

Omslag

Framsida: Överstelöjtnat Caroline Norenberg är chef för TVK Mark sedan 1 juli, 2023.
Foto: Martin Neander.

Baksida: JELCZ, lastbil ifrån PGZ, Förvarsindustri-mässa MSPO i Polen 2022. Foto: Delegationsdeltagare Förvarsindustri-mässa MSPO



03 Ledaren

04 Nu är det tillgänglighet som gäller

Dubbla utmaningar med leveranser till Ukraina och kommande krav från Nato gör att tillgängligheten på materiel är en brännhet fråga, enligt Caroline Norenberg, chef TVK Mark, som TIFF har träffat.

06 Åter fokus på att öka rekrytering av FÖING

Åter fokus på att öka rekrytering av FÖING – Förvarsingenjörer till Försvarmakten!

09 AM Village 2023

Internationell workshop i teknisk tjänst.

12 Armén 500 år

2023 firades Arméns 500-årsjubileum.

13 Reklam

FMV annons Teknisk tjänst (Element materielprovning)

14 Förvarsindustrimässa 2022

MSPO i Polen 2022, FMV delegation besöker mässan.

19 Gissa bilden

Vinterbilden lösning samt en ny bild att fundera på.

20 Republic XF84H

Världens mest högljudda flygplan som tillverkats.

22 Nöten

Vinternöten lösning och en ny nöt att knäcka.

23 Kontaktpersoner

Teknisk tjänst i fokus
– för framtiden

Kära läsare!

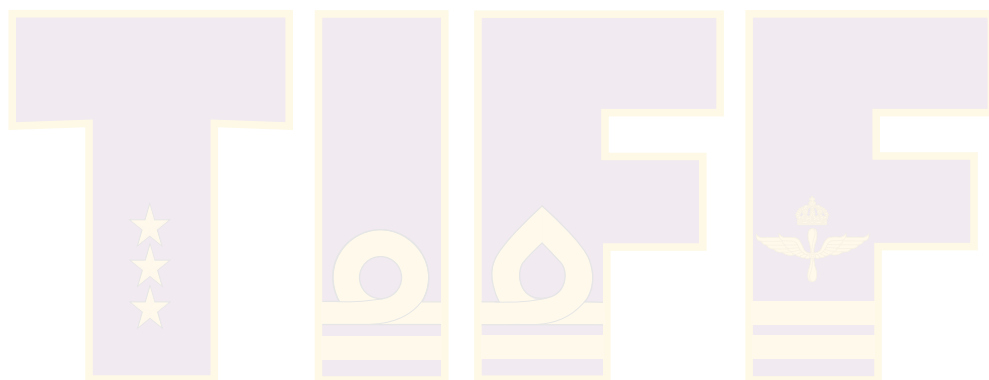
För några veckor sedan lämnade överbefälhavaren över det så kallade "H22R" underlaget till regeringen. Av detta underlag framgår försvarsmaktens syn på hur de väpnade styrkorna ska utvecklas den kommande försvarsbeslutsperioden. Underlaget är omfattande och har förberetts av Högkvarteret under lång tid. Avsikten är att detta underlag ska hanteras vidare och utgöra ingångsvärde för försvarsbeslutet (FB25), vilket beslutas hösten 2024. Vi har en spännande period framför oss intill dess att beslutet är fattat. Förhoppningsvis har Sverige då blivit NATO-medlem och FB25 blir då det första försvarsbeslutet med Sverige som fullvärdig medlem i alliansen. Underlaget utgör dessutom "ritningen" för försvarsmaktens tillväxt för de kommande åren och försvarsbeslutet kommer att få stor påverkan på utvecklingen av organisation, infra, materiel och ekonomi. Vid stora förändringar påverkas, som alltid, även den tekniska tjänsten.

Den 24-25:e oktober fick jag chansen att ta del av NATO Industry Forum 2023, som denna gång genomfördes på Arlanda. Denna årligt återkommande konferens hade fokus på hur civila industrin kan stödja NATO-alliansens verksamhet i stort. Programmet innehöll även många intressanta talare, bland annat NATO:s generalsekreterare Jens Stoltenberg och Sveriges försvarsminister Pål Jonsson. Sammanfattningsvis uttrycktes en stor oro över det rådande säkerhetspolitiska läget i Europa och alla uppmanades till att samverka och visa uthållighet i stödet till Ukraina. Vad avser civil industri så var även uppmaningen solklar; man vill ha mer materiel, snabbare och till rimliga priser. Dessutom uppmanades till fortsatt samarbete och standardisering av materielsystem, något som säkerligen kommer att bli en stor fråga för Sverige framgent.

I detta nummer av TIFF får ni bland annat hålla för öronen en stund och njuta av Tommy Tyrbergs intressanta artikel om världens ljudligaste flygplan, Republic XF-84H. Jag som gammal flygtekniker kan undra hur det lät "på plattan" då den flygmaskinen varvade upp motorn. Inom den tekniska tjänsten finns många kategorier av teknisk personal. Den här gången får vi bekanta oss med försvarsmaktsingenjörerna och ta del av deras FÖING-riksdag, samt några av de ansträngningar som genomförs för att rekrytera fler. En viktig kategori för att kunna hantera den allt mer komplexa materielen som levereras. Vidare får ni träffa Caroline Norenborg som, efter några månader i rollen som chef för TVK Mark, får ge sin initiala analys på den tekniska tjänsten i allmänhet och arméns tekniska tjänst i synnerhet.

Jag vill även passa på att önska alla våra läsare en riktigt skön och avkopplande jul. Själv önskar jag mig bara hårda paket och förhoppningsvis något kul som man kan använda i den tekniska tjänsten på "hemmaplan".

Lars Axelsson
Blivande ansvarig utgivare



Tillgänglighet var ordet

Tillgängligheten på materiel är av yttersta vikt för Försvarsmakten under de kommande åren. Dubbla utmaningar finns i form av det fortsatta stödet till Ukraina och de krav som Nato ställer på sina medlemmar.

Text & foto: Martin Neander

Caroline Norenborg är sedan 1 juli i år sektionschef TVK Mark på arméstaben. TIFF träffade henne en kullen novemberdag i Uppsala.

Caroline är i grunden teknisk officer och livgardist. Hon började inom ingenjörstrupperna men nästan hela hennes tid i försvarsmakten så här långt har varit inom infanteriet. Hon har bland annat också varit bataljonschef på FMTS i Halmstad och jobbat på Hökvarteret inom dåvarande FLOG och RPE LOG där hon var MOA för MKOK 505, Bas och underhållsutrustningssystem.

Vad är det viktigaste just nu på agendan för TVK Mark?

Ordet på allas läppar just nu inom Försvarsmakten är tillgänglighet. Mitt uppdrag som chef för TVK Mark är att se till att materielen är tillgänglig för kunderna inom Försvarsmakten. Antingen genom att ta emot ny materiel eller förvalta de vi redan har. När det gäller markmateriel handlar det om hela försvarsmakten, inte bara för armén. Vi rustar till exempel även flygvapnet och marinen med hjulfordon, vapen och CBRN. Tillgängligheten har Sverige själva påverkat under många år men nu läggs även stödet till Ukraina och Natos krav till ekvationen. Det är angeläget att vi har ordning och kontroll på resurserna när uppmärksamheten dras från flera håll.

Hur påverkar omvärldssituationen materielltjänsten och vad betyder det för tillgängligheten av materiel?

Omvärldsläget, med bland annat Ukrainas behov, gör att inte bara Sverige utan hela Europa måste stötta Ukraina med resurser så långt vi kan. Det är då oundvikligt att det påverkar Sveriges tillgänglighet på försvarsmateriel.

För mig är det hög prioritet på att i möjligaste mån kunna fastställa var våra gränser går för vad vi kan bidra med men där Försvarsmaktens verksamhet ändå kan fungera. Vi vill alla stötta i största möjliga mån men det måste vara realistiskt.

Omvärldssituationen har verkligen tvingat fram ett genomgripande ansvarstagande för materielen och dess tillgänglighet. Det är inte så att vi inte har tagit ansvar tidigare men det har inte ställts samma tydliga krav som nu.

Vad kommer medlemskapet i Nato att innebära när det gäller tillgängligheten på materiel?

Det är ingen tvekan om att vi kommer att hamna under lupp i samband med att Sverige blir medlem i Nato. Det gör att vi redan nu förbereder oss, genom analyser och realiserbarhetsprövning. Vad har vi för någonting för att kunna möta Natos krav? Vi har gjort en del och håller på med fler BT-D (Behov Tillgång Differens) analyser där man tittar närmare på kraven, hur och vad vi kan göra för att möta dem och vilken skillnaden är mellan dagsläget och kravläget. Det man kan se är att det är en stor skillnad i hur vi har utformat vår försvarsmakt jämfört med Nato. Nato jobbar med mer renodlade organisationsklossar med färre materialslag medan vi jobbar med mixade förband.

En svensk bataljon är av den anledningen även större i volym (antal personal och materiel) än en Natobataljon. Första analysen säger att den största förändringen är att utforma förbanden rätt så att vi passar in - inte att vi nödvändigtvis saknar materiel. Vi har utvecklat en del förmågor som vi kanske behöver skruva på

då de inte längre efterfrågas i Nato men var helt nödvändiga för vårt nationella försvar. Det är även sådant vi på Arméstaben ser över.

I Sverige kan det ibland finnas en oro att inte passa in, kanske ska vi tona ned den oron något. Jag är övertygad som att det kommer att gå bra, bara vi är tydliga och transparenta i vår kommunikation och fortsätter förbereda oss nu medan tid finns.

Kraven från Nato är preciserade ända ner på nivån där det specificeras hur mycket ammunition det ska finnas och vilken tillgång på förnödenheter som krävs. På det sättet handlar det mer om att klara av att göra jobbet än att inte veta vad som ska göras. Nato har stora krav men det finns samtidigt också en tacksamhet över vad Sverige kommer att kunna bidra med när det gäller försvarsförmåga.

Hur har utvecklingen gått med Försvarsmaktens återtagande av vidmakthållandet av materielen under det senaste året?

TVK Mark har ökat antalet anställda med cirka 30%. Meningen är att vi ska växa än mer. VÖG:en (Verksamhetsövergången) som var 2019 innebar att Försvarsmakten ska ta hand om vidmakthållandet och FMV ska i huvudsak fokusera på anskaffning av materiel. Inom Försvarsmakten har vi allt eftersom försökt rekrytera personal för att fullt ut kunna ta vidmakthållandeansvaret. Hos oss på TVK Mark har det handlat om att kunna ta hand om anslags ekonomin för materiel, avtal och design. Men vi ingår i rustingsavdelningen där systemledningssektionen, med teknisk chef i spetsen, styr inom design och mate-



Omvärldssituationen har verkligen tvingat fram ett genomgripande ansvarstagande för materielen och dess tillgänglighet”

Säger Caroline Norenberg

Caroline Norenbergs huvuduppgift som chef TVK Mark är att se till att materielen finns tillgänglig för försvarsmaktens behov.

rielplaneringssektionen som har lead på anskaffningen. Tillsammans har vi alla en del i designarbetet och det är där vi gemensamt tar stora steg i återtagandet.

Genom de tekniska chefer (TC) som finns på försvarsgrenarna och stridskrafterna ska vi kunna ta ansvaret för de olika konfigurations- och tekniska designändringarna bland annat kopplat till avvikelser som uppstår på materielen. För att TC Armé ska kunna sköta sitt ansvar i detta så behöver det finnas stöd för TC vid TVK Mark i form av en ny roll som teknisk designledare. Därför har vi anställt ett antal sådana. På varje materielsystem finns det en materielsystemsledare, teknikersystemsledare och teknisk designledare som kan hantera alla delar under ett materielsystems vidmakthållandeskede. I och med denna nya roll vid detaljerna så befinner sig alla tre befattningar lite i rollsökning. Men det ska ordna sig.

Något annat som har utvecklingspotential och som vi jobbar aktivt med i Försvarsstaben är delegationerna som skulle styras ut för att skapa robusta försvarsgrenar/stridskrafter med egen rådgivning. Det ligger fortfarande en del mandat kvar på högsta nivå som behöver tryckas ut till oss för att inte skapa onödiga tidstjuvar och krångliga processer. Jag upplever dock att det har hänt mycket kring det under senaste året men det återstår några delar till när det gäller ansvarsfördelningen.

Jag vill vara tydlig med att vi en tid framöver fortsatt behöver FMV:s stöd när det gäller vidmakthållandet men att vi har alla ambitioner att minimera det. Försvarsmakten köper till exempel tjänsten av FMV när det gäller att upprätta så kallade vidmakthållandeavtal kring reservmateriel och underhåll. Den biten återstår för Försvarsmakten att ta tillbaka och vi kommer exempelvis att anställa avtalscontrollers.

Vad har Verksamhetsövergången betytt för TVK Mark?

Många utmaningar men samtidigt roligt att få skapa försvarsmaktens egen förmåga till vidmakthållande. Övergången har inte varit och är fortsatt inte friktionsfri inom alla områden mellan FM och FMV. Det är viktigt att samarbetet mellan oss fungerar. Det är dock värt att framhålla att huvuddelen av de som jobbar med det här försöker att hjälpa varandra framåt. Relationerna på lägre nivå fungerar superbra. Något som underlättar för framtiden är att vi inom Försvarsmakten faktisk får större förmåga att kunna ta ansvaret när det gäller vidmakthållandet och det blir tydligare för båda myndigheterna vad var och en ansvarar för då.

Varför är det viktigt att tekniska designansvaret fortsätter att utvecklas till Försvarsmakten från FMV?

Den militära logiken (se även TIFF nr 2/2022 och TIFF träffar Mat-

tias Bramstång) är den som måste få fortsatt råda i Försvarsmakten. Det är vi som måste sätta kraven på materielen utifrån vårt behov. Det ska ingen annan bestämma! Ju mer av ansvaret som förs över från FMV till Försvarsmakten desto mer kan vi skapa den militära logiken. Ett exempel som kanske inte handlar om teknisk designansvar men tydliggör vad militär logik innebär är att markverkstäderna tidigare styrdes av FSV (FMV:s dotterbolag) utifrån hur många timmar de producerar och det var den återkoppling FSV vill ha för att mäta effekten. Den militära logiken innebär i stället att vi inom Försvarsmakten vill ha svar från markverkstaden på vilka åtgärder som genomförts, på vilket antal, alternativt individ, av ett visst materielslag. Det gör att vi lättare kan få en uppfattning om tillgängligheten.

Vad betyder rollen MOAC1★ i praktiken?

Att arméchefen, som är tillika materiellområdesansvarig chef (MOAC), med stöd av rustningsavdelningen, inte uteslutande ska vara inriktad på att rusta armén utan även de andra försvarsgrenarna och stridskrafterna avseende materiel inom markområdet. Kommande Nato-anslutning tarvar mycket energi kopplat till Arméns behov men samtidigt får vi inte tappa vårt ansvar gentemot flyg-, marin-, logistik-, ledning-, hemvärns- och i viss mån specialförband. ■

Åter fokus på att öka rekrytering av FÖING

– Förvarsingenjörer till Förvarsmakten!

FMTS Utvecklingsenhet¹ uppdrag att attrahera, rekrytera och utbilda nya Förvarsingenjörer börjar nu ge utdelning. Särskild officersutbildning (SOFU) genomförs av den som anställs som yrkesofficer med stöd av 20 § officersförordningen där akademisk utbildning om minst 180 högskolepoäng genomförs. Personal- och kompetensförsörjning inom framförallt teknisk kompetens är en utmaning för Förvarsmakten generellt sett, och där behöver vi hitta flera sätt att rekrytera ny personal. FMTS kommer att fortsätta utveckla metoder och möjligheter att rekrytera framförallt förvarsingenjörer.

Text: Christina Ahremark, FMTS. Foto: Torbjörn Andersson, FMTS, Petra Blomqvist, FS.

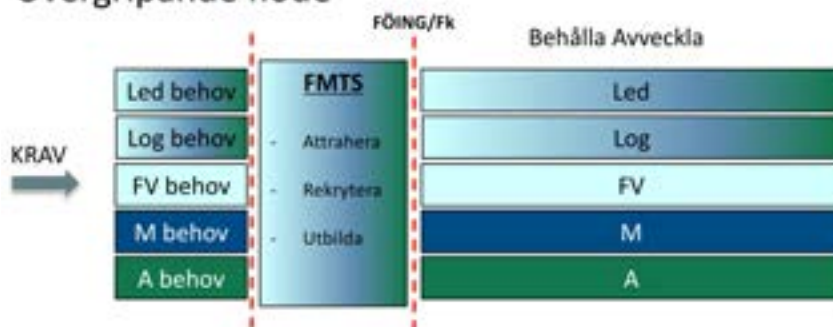
Behoven av nya FÖING har analyserats utifrån förvarsgrenarna och stridskrafternas behov.

Kommande pensionsavgångar innebär ett tapp av erfarna FÖING och behovet av tillväxt mot tidigare FÖING nivåer (jämfört för 20 år sedan) ger ett behov av ca 25 st. nya FÖING per år för att nå en dubbelning jämfört med dagens läge på runt 130 st. FÖING.

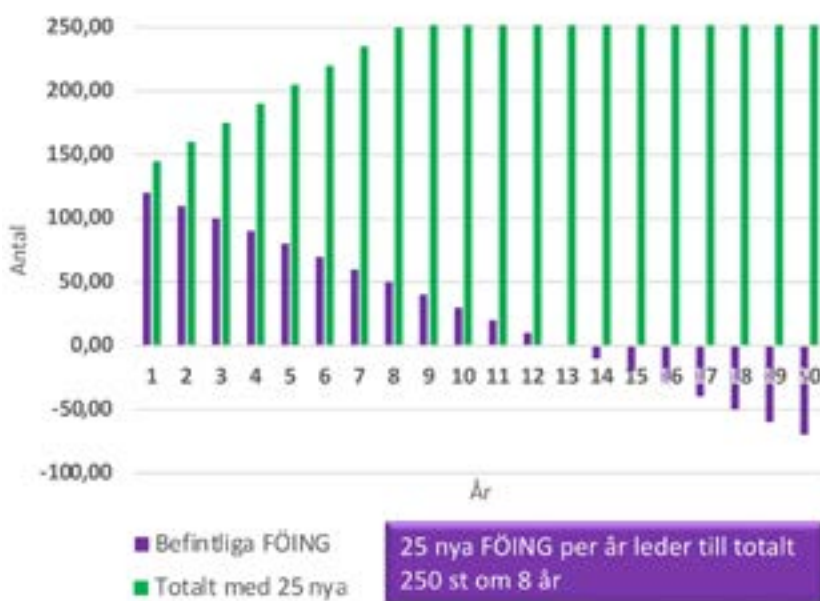
Främste företrädare för FÖING, Kommendör Mattias Svedin, tillika C FMLOG, driver frågan om utökad rekrytering på bred front inom Förvarsmakten. Att lyckas rekrytera och behålla våra nya FÖING med intressanta arbetsuppgifter och lön som matchar övriga civilingenjörer i staten är också viktiga grundstenar i detta arbete.

FMTS har nu under några år fått ansvar i att attrahera, det vill säga säkerställa att information om FÖING yrket når ut till studenter. Arbetet sker i mycket nära samverkan med FM HRC och ett antal olika kampanjer, bland annat podden "Ingenjörsfördomar" där Kommendörkapten Therese Tärnholm, marinstaben och forskare, intervjuas, deltagande i Ingenjörsgårdar och yrkesinformation för värnpliktiga med flera aktiviteter har genomförts och vi på FMTS drar slutsatsen att vi har ökat intresset väsentligt om vi ser till antal sökande på våra lediga jobbannonser.

Övergripande flöde



Tillväxt av FÖING



Rekryteringen 2023 har ökat, också tack vare att vi kan erbjuda militär grundkurs för de som inte

haft möjlighet att genomföra detta tidigare, det vill säga. två vägar in. Vi räknar dock med att ca en av

¹ FMTS Utvecklingsenhet, avdelningen för utveckling av teknisk kompetens leds av Övit Kenneth Marbäcken.



"CTH arbetsmarknadsmässa": Medverkande på bild.
Kommendörkapten Anna Öhrn, HKV och Fänrik Filip Tagesson, Amf 4

sju sökande som uppfyller kraven går vidare till anställning, så det är ett relativt stort jobb hela vägen fram till anställning inklusive det

administrativa arbetet internt inom Försvarsmakten, som i vissa delar behöver effektiviseras.

Läs gärna mer på länk enligt nedan där information om aktuella annonser finns länkat:
jobb.forsvarsmakten.se

Utbildningen består idag av ca 1 år på SOFU (särskild officersutbildning vid Karlberg/FHS) utöver den militära grundutbildning som krävs.

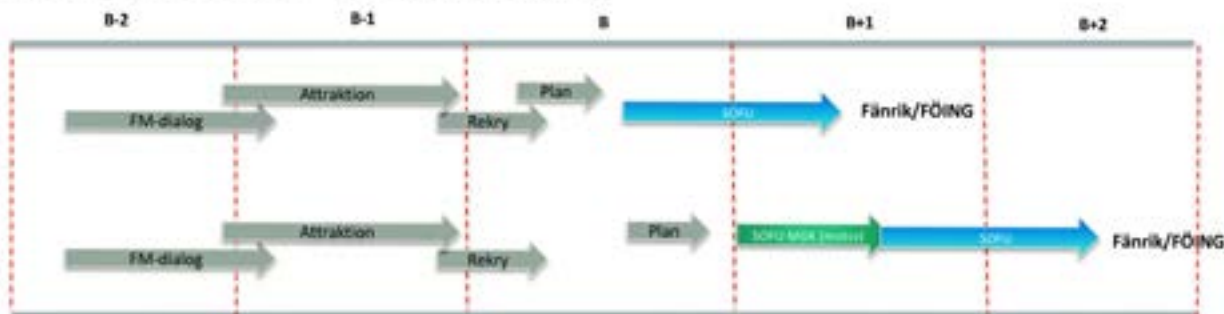
Efter SOFU finns ett nätverk av kompetensföreträdare för försvarsgrenarna och stridskrafterna, som säkerställer att Försvarsmaktens behov matchas med individens behov och kompetens för den första anställningen som FÖING. Inestegsbefattningar är ett fokusområde för tillfället och detta kom även fram som önskemål att det behöver förtydligas och diskuteras i året FÖING-riksdag.

FÖING-riksdag 2023 - 10 - 10-11

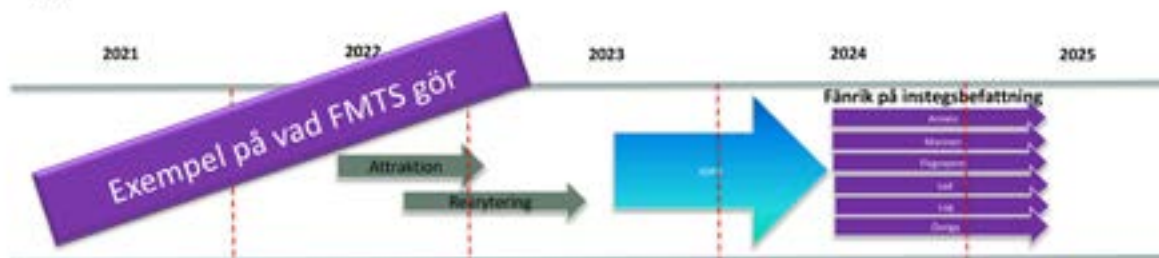
Årets FÖING-riksdag genomfördes vid Uppsala garnison där flygstaben stod som värd. Åttio till åttiofem FÖING deltog under dessa dagar och temat i år var:

>>>

FÖING-process (B-2—B+2) två vägar in



Steg i "ARU" FÖING 23-24 mED GU



ATTRAKTION
Annonsering enligt FM HRC utbud
Marknadsföring enligt FMTS utbud

REKRYTERING
VTC-intervju (1,5- 2h).
Test på plikt- och prövningsverket (en dag)
Intervju på FMTS (2-4 h)
Säkerhetsprövning (2-3 h intervju med tillhörande registerkontroll)
Referenstagning
Individualplanering
FMTS Personalförsörjningsnämnd
FM Personalförsörjningsnämnd
Beslut om anställning

SOFU
Introduktion
Introduktion till krigsvetenskap
Försvarsgrenstaktik teori
Ledarskap 1
Grundkurs militärteknik för SOFU
Försvarsgrenstaktik tillämpning
Praktikperiod FMTS
Översiktskurs militärstrategi
Ledarskap 2
Praktikperiod FMTS

1 vecka FMTS
4 veckor MHS K
5 veckor MHS K
5 veckor MHS K
5 veckor MHS K
5 veckor MHS K
4 veckor
5 veckor MHS K
5 veckor MHS K
4 veckor



"Deltagare vid 2023 års FÖING-riksdag". Bilden är tagen framför Flygstabens lokaler vid Uppsala Garnison.

Foto: Petra Blomqvist, FS.

"Militära system och förmågor för Sverige som NATO-medlem".

Syftet med riksdagen är att öka försvarsingenjörernas möjligheter att bidra till Försvarmaktens förmågor, genom att delge information om aktuella och framåtblickande militära teknikområden och dels genom att utbyta erfarenheter och kunskaper mellan försvarsingenjörerna.

Målet med riksdagen är att ge deltagarna ökad kunskap, förståelse och insikt om den militära tekni-

kens påverkan på försvarmaktens förmågor och att utöka nätverken mellan försvarsingenjörerna.

FMTS UtvE var ansvarig för att planera och delvis genomföra riksdagen men med ovärderligt stöd från Flygstaben samt övriga delar inom Uppsala garnison. Betyget i år blev högt, mycket tack vare val av tema, föredragen, den höga graden av deltagare inklusive chefer, och för att det fanns tid för samverkan och nätverkande. Att utveckla former för att diskutera utveckling

av instegsbefattningar och behov av att ha försvarsgrensvisa samlingar, som marinen gör, framkom som önskemål i enkäten. Nästa år blir temat marinen, efter att år 2022 haft arméfokus samt 2023 flygvapen-fokus.

Arbetet med personalförsörjning för tillväxt och långsiktig kompetensförsörjning står högt upp på dagordningen inom Försvarmakten. Vi ser fram emot många intressanta arbetsuppgifter kommande år med detta. ■

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!**

AM Village 2023 – Internationell workshop i teknisk tjänst

En spännande workshop i teknisk tjänst genomfördes i Ede, Nederländerna med deltagare ur flera länder av Europas försvarsmakter och industri. Fokus låg på okonventionella reparationer och additiv tillverkning. Ett nog så aktuellt tema med hänsyn till dagens omvärldsläge.

Text och foto: Per Gadestedt.

Veckan före midsommar deltog FMTS i en praktisk workshop som behandlade okonventionella reparationer och additiv tillverkning (Additive Manufacturing) – AM-Village. Trenden i Europa är att öka förmågan att tillfälligtvis klara sig utan reservdelar och i vissa fall kunna tillverka det man behöver om försörjningskedjan inte fungerar eller fördröjs.



Märke
AM Village.



Övningsområdet i Ede, en bit utanför Arnhem.



Brittiska REME¹, grupperad AM grupp.



FM och FMV i diskussion med
REME om AM.



Tjeckerna gör iordning en drönare
för demonstration.

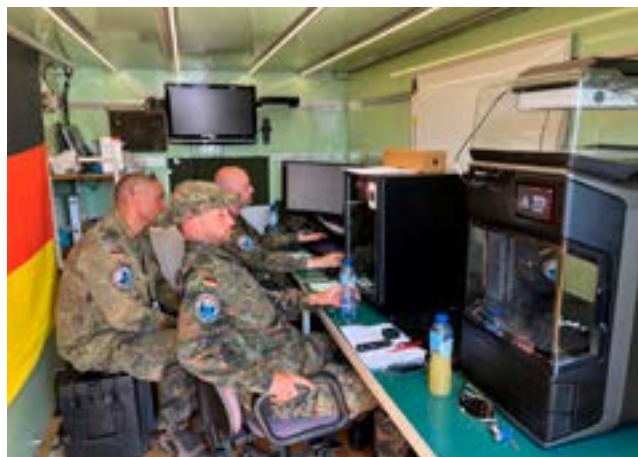
AM-Village bestod av flera verksamheter, additiv tillverkning och okonventionella reparationer. Även ett flertal seminarier och praktiska demonstrationer på temat genomfördes. Cirka 230 personer från 15 länder deltog, med stöd av försvarsmakter, industri och militära skolor, universitet och forskningsinstitut. Från Sverige deltog FMTS med både skola och verkstäder, FMV VerkO Log samt BAE Systems Hägglunds.

>>>

¹ REME, Royal Electrical and Mechanical Engineers, brittiska arméns kår för teknisk tjänst som underhåller all dess materiel.



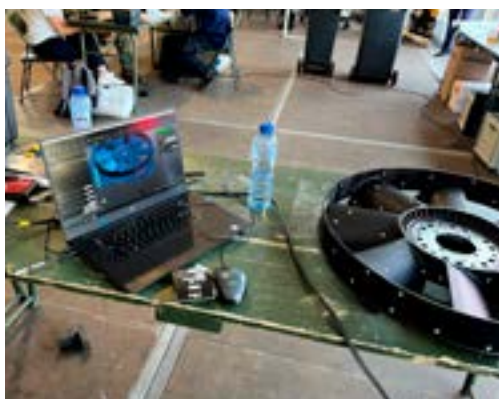
3d printrar i Nederländernas AM container.



AM container Bundeswehr.



Metal FFF printer med sinterutrustning Xerion Laboratories, Berlin.



En 3d scannad motorfläkt, genomfört av Markverkstad Skövde för belgiska försvaret.



AM Container Nederländerna senaste utveckling av en AM container med utfällbar klimatanläggning för att ge optimal temperatur vid utskrifter.

Samarbetet mellan nationerna var på topp, alla var väldigt engagerade i att bistå varandra, exempelvis med 3D-printning och 3d-scanning i olika projekt. Uppgifter delades ut dagligen för att genomföras i form av okonventionella/tillfälliga repara-

tioner, dels som stridsskadereparationer (Battle Damage Repair, BDR) med mycket kort tidsperspektiv samt tillfälliga reparationer (Expedient Repair, ER) med längre tid och med fler resurser tillhands. Flera reservdelar tillverkades med 3D printing i

både polymerer och metall. Fordon reparerades med hjälp av flera metoder från limning, svetsning, maskinbearbetning. Även delar till drönare tillverkades som sedan provflögs i en demonstration och som fungerade väl.



Rheinmetall mobile factory med WAAM skrivare, tillverkar metallstycken upp till 80 kg som sedan CNC fräses i samma maskin.



Samling av reparationsteamerna för genomgång av scenario innan moment startades, uppgifterna genomfördes ofta i tävlingsform.



Efterbearbetning av 3D-printade detaljer med svarv i 20 fot-container, belgiska armén.



Fräsning av reservdel, norska försvaret.



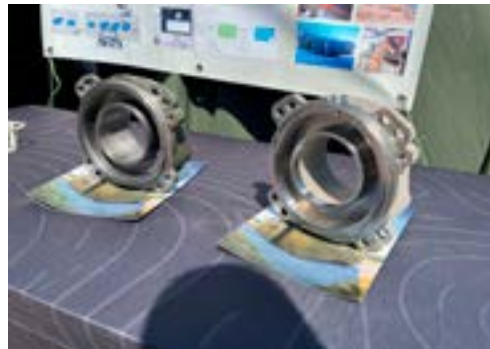
Verkstadsarbete i fält, REME.

Med hjälp av industrin kunde ett flertal tekniker inom 3D-metallutskrift provas som Försvarsmakten inte förfogar över. Exempelvis kallsprutning (Coldspray), Metal FFF (Fused Filament Fabrication), WAAM (Wire Arc Additive Manufacturing) PBF (SLM) (Powder Bed Fusion, Selective Laser Melting). Exempel som gjordes är reparation av bandplattor till stridsfordon, tillverkning av ett spännhjulsnav till stridsfordon 90.

Workshopen erbjöd en bra övning för hur okonventionella reparationer och AM kan användas. Denna övning förstärkte även kompetensnätverket i Europa inom teknisk tjänst, framförallt med inriktning på okonventionella reparationer och additiv tillverkning. Mer läsning finns utgiven i en reserapport i VIDAR. ■



Reparationsarbete i lätt reparationsfordon, Dingo, Bundeswehr.



Spännhjulsnav strf 90 som tillverkades från BAE ritning av Field Made, Norge i en container med PBF 3D-skrivare samt maskinbearbetning av Forsvarets Forsknings Institut, FFI, Norge.



Österrikiska arméns tekniska skola förevisade gjutning av reservdelar som tillverkas från tillgängligt aluminiumskrot.

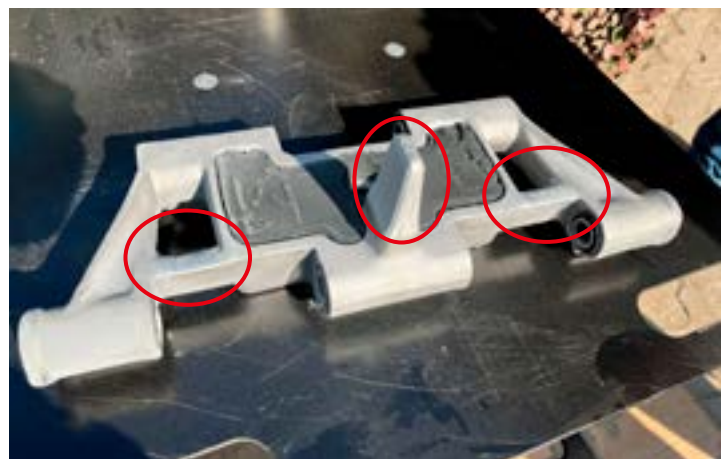


Dörrstopp i glasfiberförstärkt nylon (SWE).

Impeller, original till vänster, 3d skriven till höger (Metal FFF, Xerion Laboratories Berlin).



Slitna ytor före reparation



Återställda ytor efter kallsprutning

Armén 500 år

2023 firades arméns 500-årsjubileum. En del av detta var en budkavle som startade i Kiruna och därefter fördes runt till väldigt många av de platser i landet där armén verkat under dessa fem sekel.

Text och foto: övlt. Erik Pousar, övlt. Mattias Elfström.

För att göra det möjligt för alla att ta del av aktiviteterna vid flera av platserna som besöktes producerades en filmserie som etappvis berättar om

budkavlens väg genom vårt vackra land. Du som läser detta rekommenderas att när och om tiden så medger följa med på resan genom att titta på

filmerna. Du hittar dem på Youtube genom att söka på *"Armen 500 full playlist"*. Totalt finns det 22 stycken 2–5 minuter långa filmer.

Kopplat till filmerna uppmärksammades och skrevs budkavlen under på ett stort antal platser, till exempel i Göteborgsområdet.

En motsvarande filmserie finns för marinens 500-årsjubileum. Sök på Youtube *"Marinen 500 full playlist"*. ■



Älvsborgs slottsruin med soldater från Älvsborgs regemente och Göteborgs yngre garnisonsregemente.



Representanter för fästningsstaden Göteborgs garnisonsförband skriver under budkavlen i Kronhusområdet som var fästningens administrativa centrum.



"Götar" undertecknar budkavlen på Kvibergs kaserner.



Uppställning framför Kvibergs kaserner som huserat både Göta Artilleriregemente A 2 och Göta Luftvärnsregemente Lv 6.

UPP TILL ÅTTA TIMMARS STÖD OCH RÅDGIVNING

FMV Teknisk Tjänst stödjer Försvarmakten och FMV inom materialteknik, oförstörande provning, driv- och smörjmedelsprovning samt arbetsmiljö/miljöteknik. Du som arbetar för Försvarmakten eller FMV kan få rådgivning och stöd i upp till åtta timmar. Även vid mer omfattande uppdrag hjälper vi dig vidare.

Materialteknik inom:

- Komposit
- Metaller (inklusive korrosion, keram, svets och löd)
- Oförstörande provning (och förstörande provning)
- Elast/Vidhäftning (polymer, lim, färg)
- Arbetsmiljö- och miljöteknik
- Ammunitionssäkerhet
- Driv- och smörjmedel

Teknisk revision, exempelvis inom:

- Svets- och lödverksamhet
- Oförstörande provning
- Kompositverksamhet

Kontakt:

tss.se@element.com

010-279 47 30

Försvarsindustrimässa MSPO 2022 – Polen

En delegation från FMV deltog under den Internationella försvarsindustrimässan MSPO (Międzynarodowy Salon Przemysłu Obronnego) i Polen. Delegationen bestod även av representanter från den svenska ambassaden i Warszawa.”

Text: Adam Narel Foto: Delegationsdeltagare Försvarsindustrimässa MSPO

Syftet med besöket

Syftet med FMV:s besök till Polen och mässan MSPO var att, genom möten, vidmakthålla en god kontakt med Polen. Detta ska ses som en del av det samarbete som idag sker inom ramen för det bilaterala försvassamarbetsavtalet (MoU-avtal) mellan Polen och Sverige. En viktig del är att utforska möjliga samarbeten inom försvarsområdet som kan gynna såväl svensk som polsk försvarsmakt samt respektive lands försvarsindustri.

Sammanfattning och allmänt intryck

Likt tidigare tog Ambassadören samt Försvarsattachén emot FMV delegation på Ambassaden och gav en mycket bra presentation av läget i Polen. Ambassaden hade även denna gång utfört ett utomordentligt förarbete avseende mötesbokningar, hotellbokningar samt mässinpasseringar.

PGZ (Paraplyorganisation för i princip alla statsägda försvarsföretag) hade i vanlig ordning en stor representation, likt den polska Försvarsmakten. Turkiet var s.k. Lead-Nation med stor närvaro och med UAV:en Bayraktar TB2 som dragplåster med kö för fotografering. Även USA var starkt representerat med flera stora företag, F-35



UAV Bayraktar.



Morana, ett Tjeckiskt 155 mm självgående artillerisystem baserat på ett Tatra 8x8 chassi.

mockup, olika helikoptrar, samt en ABRAMS stridsvagn på plats. Totalt fanns 613 företag ifrån 33 länder på mässan och den besöktes av 60 delegationer ifrån 39 länder varav åtta på ministernivå.

Svenska företag som besöktes under MSPO var SAAB, Axis Communications, Sweden Entry Tools och Ovzone.

Polen köper nu mycket stora mängder materiel, främst ifrån USA och Sydkorea, exempelvis Sydkoreanska stridsvagnar. Men stora köp görs även ifrån inhemsk industri, såsom UAV-system, kommunikationssystem, olika sorts fordon, handeldvapen, LV-system samt radarsystem för att nämna några.

Flera olika systemtyper ifrån den polska försvarsindustrin används i Ukraina som bandgående splitter-skyddat artilleri (KRAB), T-72 och PT-91 stridsvagnar, spanings-UAV

samt "Loitering munition" (s.k. suicide/kamikaze drone) mm. Delegationen hade möjlighet att få del av vissa erfarenheter ifrån den skarpa användningen.

Ett allmänt intryck är att det som får mest massmedial uppmärksamhet är de stora plattformarna., Lednings- och logistiksystem, som bl.a. ger stridsuthållighet över tiden, ges oförtjänt kan tyckas inte lika stor uppmärksamhet. Efter rundvandring på mässan och vid så gott som samtliga monterbesök, framgår det att det krävs en mängd resurser för att få en försvarsmakt att fungera. Det fanns flera tillfällen att bekanta sig med simulerings- och övningsutrustning, alltifrån byte av stridsvagnsmotorer till utbildning av MANPADS-skyttar, stridsfältssjukvårdare mm.

UAV:er har kommit för att stanna. En påfallande och ökad närvaro på



Polska logistikförband ställer ut delar av sin utbildningsmateriel för byte av motorer i Leo 2 stridsvagnar



Bild från öppningsceremoni – PL Försvarsminister håller tal.

mässan. Både tillverkare av UAV:er samt tillverkare av system för att skjuta ner/störa ut dessa.

I år var det den 30:e gången mässan genomfördes och det kan konstateras att den blir både större samt bättre för var gång och är nu Europas tredje största försvarsindustrimässa. Mässan omfattar olika områden men har ett klart fokus på armé-/landarenan. Tre dagar behövs för att en mindre delegation ska kunna täcka innehållet.

Öppningsceremoni

Under öppningsceremonin talade bland annat polens Försvarsminister.

Turkiets försvarsminister höll ett öppningsanförande då Turkiet var lead-nation.

IBCS - effektivare luftförsvar

Relaterade besök med PL FM, PGZ samt Northrop Grumman (NG) avseende IBCS (Integrated Air and Missile Defense Battle Command System). Bland annat ges vi vissa uppdateringar sedan tidigare mässbesök. Sammanfattat kan IBCS göra PATRIOT effektivare i sig, men även integrera många andra komponenter för att skapa ett effektivare luftförsvar. Som den Polska sidan angav, de väljer de delar av IBCS som de anser effektivisera luftförsvaret och behåller samt kopplar in befintliga C2 system där det ses mer effektivt. USA ska på sikt fullt gå över till IBCS för sina PATRIOT-system.

Några punkter ifrån mötet med NR: USA har redan PATRIOT-system med IBCS och initial produktion

fortsätter. Det som är unikt för IBCS är datorer och programvara, övriga delar kan köpas fritt. USA kommer att fasa ut proprietära PATRIOT system för IBCS. MBDA samt vissa Giraff-radarer i UK anpassas till inkoppling till IBCS. Om radar/styrenhet för ett PATRIOT batteri slås ut, kan eldenheter fortsätta verka med IBCS.

Delar tagna direkt ifrån NG presentation:

Significant Improvement to IAMD Warfighting

- Resilience: Eliminates single points of failure from unique systems
- Deployment: Able to deploy without PATRIOT Integrated Command Center (ICC) enables Army to deploy Patriot batteries to up to 4 times more locations
- Capacity: Able to defend more assets+
- Decision Speed: Significant increase in decision time for engagement shoot/no-shoot decision
- Training: Significantly reduced training time
- Efficiency: Reduces number of Battalion vehicles by 13%

Integration with Other Sensors/Effectors

- Cueing: Significant increase in cruise missile intercept range+
- Missile Range: Acquisition/tracking by other integrated sensors allows Army to fire at maximum kinetic range of missile
- Expand Defended Area and Assets
- Improve Coalition Defense: Extensible to allies systems enabling

common air defense across a theater operations

Based on results from Army analysis

Joint Integrated Fires Command, Control and Communications (JIFC3) Operational Benefits

- Multi-Domain Integrated Fire Command and Control
- Common Operating Picture across a Multi-Domain Battlespace
- Distributed sensors, shooters and command and control to increase resilience, effectiveness, and survivability
- Data distribution and access throughout mission operations – enhancing decision making and extending the battlespace
- Enabling a Joint and Coalition All-Domain, Warfighting force

WB Electronics

WB Electronics är ett privatägt polskt försvarsföretag som inriktar sig främst på ledningssystem samt UAV. FMV är en av deras första kunder och vissa av deras produkter produceras på licens av bl.a HARRIS.

Man visar också en FlyEye med en radioreläfunktion, för att utöka räckvidden för truppradio exempelvis. >>>



FlyEye med en radio i reläfunktion.

Vidare har företaget en UAV (Warmate) som kan programmeras att attackera mål genom Kamikazeanfall, använder sig bland annat av bildigenkänning. Warmate fungerar i störd miljö och den kan även återtas om inga mål hittas.

Framgent planeras UAV system med en spanings-UAV och flera Warmate som flyger i formation och samarbetar för olika insatser.



Kombinerad UAV-insats med en spanings-UAV samt flera Warmate i formation.

Företaget arbetar med att ta fram riktad radioförbindelse - radiolänk-funktioner för UAV, för att minimera möjligheten för upptäckt av motståndaren.

F-35

Vi visades en F-35 mockup av Lockheed Martin's första kvinnliga F-35 "Production and Training Pilot". En viktig aspekt i F35 är att sensordata bearbetas och slås samman till en bild med förslag till åtgärd, vilket möjliggör för piloten/operatören att ta snabbare och kanske mer underbyggda beslut. Touchskärmen används mest för "mission info", sensorer och dylikt, men det mesta går även att styra via "fysiska" knappar/kontroller. Flygrelaterad indata, dvs. själva flygningen, görs i huvudsak med "fysiska" kontroller. Röststyrning finns också, men inte för flygrelaterade funktioner.

SAAB

SAAB har nyligen sålt träningsystem till den Polska Försvarsmakten och startar nu ett supportprogram för dessa.

Vattenrening

Ett Polsk-Ukrainskt företagssamarbete (Partner Systems Polen, SPEC-Service Ukarina) visade olika intressanta vattenreningssystem för nivåer personliga till kompani/batal-



Exempel på vattenrening för enheter i grups storlek.

jon. Exempelvis vattenreningssystem för en grupp, inklusive rening ifrån radioaktiv kontaminering, säljs för ca: 5-6000 Euro.

SHERP amfibiefordon

Ett Ukrainskt företag, QUADRO INTERNATIONAL, visar ett mycket speciellt amfibiskt fordon, i samarbete med det Polska företaget Stomil, som producerar däck. Fordonet drivs av fyra väldigt stora hjul på land som i vatten. Styrning sker som i bandgående fordon, genom att bromsa ett hjulpar på en sida. Fordonet används bland annat i Polen inom räddningstjänsten, primärt som casevac/sjukvårdstransport med plats för en liggande patient på bår och flera sittande på sidan.



SHERP amfibiefordon



SHERP behandlingsutrymme.

Axis

Företaget visar ett systemet Fotokite som de verkar vara återförsäljare utav. Det är en drönare fäst till marken med lina som innehåller strömförsörjning. Det gör att drönaren kan hålla sig uppe så länge den strömförsörjs, även om man anger att den behöver tas ner var 8:e timmer för inspektion. Kommunikation mellan mark och drönare sker trådlöst.

Det finns även större system HoverMast ifrån Skysapience med möjlighet till höjd upp till 150m. Detta system har överföring av såväl kraft som kommunikation via kabel. Då ingen radiostrålning krävs för kommunikation, minskar även risken för upptäckt.



Fotokite drönare med markstation

PGZ FB

FB - Fabryka Broni (Vapenfabriken) visar bl.a. det modulära automatgeväret GROT. Något som framkom under mässan var att en stor mängd sådana ska vara i användning i Ukraina.



GROT i bullpuputförande



GROT ombyggd på plats från bullpuputförande till standardversion.

Ovzon

Företaget Ovzon tillhandahåller mobila bredbandstjänster via geostationära satelliter. Idag kan det vara punkt till punkt via företagets markstation, i framtiden kan det även vara punkt till punkt endast via satellit. Fördelarna är omfattande täckning samt att risken för att röjas pga. strålning är minimal.



Antenner för satellitkommunikation, två för olika rörliga plattformar och en bärbar.

Hjulfordon

JELCZ, lastbil ifrån PGZ

På mässan uppvisades flertal olika hjulfordon, bland annat:

Steyr

Ett intressant fordon ifrån Steyr var LMV (Light multi mission vehicle). Denna verkade vid en första genomgång vara robust, enkel, genomtänkt samt rimligt prissatt. En mycket bra sittposition för föraren. Den går att få i många olika versioner med plats för upp till tio soldater. Det går även att få denna med olika versioner av splitter- samt minskydd.

Auto Podlasie

Det polska företaget Auto Podlasie presenterade två fordon. Det ena är ett som kan anpassas till många olika funktioner. Det är byggt på ett Toyota-chassi och drivlina, vilket ger möjlighet till bred tillgång på reservdelar. Det går att fälla takdelen för TP i mindre flygande plattformar. Det används idag av Polska försvarsmakten bland annat för fällning med fallskärm. I visad konfiguration kan två personer sitta fram och sex personer bak, där det går att välja att vara vänd utåt eller inåt. Vapenfästen i tak och sida visas, liksom en bårinfästning på sidan av bilen. Sittpositionen i det visade fordonet var dock inte optimal för en längre person, även om det fanns någon möjlighet till justering.

Man visade även ett litet lättbepansrat spaningsfordon.



Auto Podlasie fordon.



Auto Podlasie lättbepansrat fordon.

Sweden Entry Tools

Sweden Entry Tools visade olika inbrytningsverktyg, stegar samt en container för att öva inbrytning. Ett exempel är verktyg för att göra passager i laminerat säkerhetsglas. Företaget förevisade även inbrytningsverktyg i övningscontainern.



Inbrytningsverktyg med bärnodal.

S-70i Black Hawk ifrån PZL Mielec

PZL Mielec, ett Sikorskyägt (idag del av Lockheed Martin) polskt företag, visade en S-70i Black Hawk helikopter med flexibel inredning och möjlighet att konfigurera för search and rescue respektive medicinsk evakuering. I MEDEVAC varianten anges att de normalt använder sex bårar (upp till nio är möjligt), placerade tre i höjd. I anslutning visade Deltamed sin flyggodkända paketslösning av utrustning för övervak-



JELCZ, lastbil ifrån PGZ



En version av Steyr LMV (Light multi mission vehicle).



ning och stöd av andningsfunktion och omhändertagande, inkluderande bla defibrillator, syrgas, ventilatorer och utrustning för blodtransfusion. Utrustningen kan placeras på den översta bårn och kan då omhändertas 4 patienter. Den rumänska staten har nyligen beställt ett antal S-70, bland annat i denna konfiguration.



S-70i Blac Hawk samt medicinsk utrustning som placeras i en bårplats

Transition Technologies

Transition Technologies visade ett system för underhåll/service baserat på VR och VR-glasögon. Vi förevisades systemet exemplifierat i att byta ut en reservdel i en missil. Med VR-glasögonen på sig kunde vi se missilen framför oss och fick instruktioner i programmet steg för steg hur reservdelen skulle bytas ut. Mycket intuitivt och bör säkerligen kunna förenkla service och underhåll, rätt nyttjat.

RekordResceu mobila Fältsjukhus

Polska RekordResceu visade mobila fältsjukhuslösningar, bestående av

tre stycken sammankopplade tält med aluminiumrör. Allt (tälten och sängar) kom packat på en enda dragkärra. De uppgav att fyra personer kunde gruppera lösningen på 20 minuter. Polska försvaret har köpt ett 30-tal av fältsjukhusen.

System för fristående grupper trafikledning

Den polska Försvarmakten visade bland annat ett system som stödjer fristående grupper för trafikledning. Systemet består av ett släp där man har det mesta som behövs för att kunna verka fristående i grupps storlek. Förutom uppsättning med vägskyltar så fanns palts för tält, sängar, kraftförsörjning, kokmöjligheter mm. Med vissa justeringar borde liknande system kunna användas även för andra typer av grupper som behöver agera fristående.



PL Försvarmakts system för stöd av en fristående grupp för trafikledning, i form av släpkärra.

Containerlösningar för logistiksystem

Flera olika exempel på containerlösningar för olika logistik och sambandsfunktioner fanns på mässan. Några exempel från polska företaget ZAMET och polska Generatory enligt foton i spalten till höger.



Exempel på containerlösningar för olika logistik och sambandsfunktioner.



Exempel på oinredd container för verktyg.

Farliga miljöer

Röjning av minor, OXA (oexploderad ammunition), utöver specialverktyg/farkoster/fordon för arbete i farliga miljöer hade flera utställare.

Mobilt sågverk

Ett litet mobilt sågverk visades upp, det används i den polska försvarmakten.

Utslagna ryska militära fordon

Man visade olika typer av utslagna ryska militära fordon ifrån striderna i Ukraina. ■



Polska RekordResceu mobila fältsjukhuslösningar.



Mobilt sågverk



Utslagna ryska militära fordon

Gissa bilden

Höstbilden

Det rätta svaret är att skyffeln fanns på Terrängbil 16 (Galten).

Terrängbil 16 uppfyller mycket höga krav när det gäller min- och splitter-skydd. Den kraftiga sex-cylindriga motorn gör att bilen klarar att ta sig uppför motlut på 60 procent. Konstruktionen klarar även 40 procents sidolutning. Den kan till och med klättra i trappor med 35 centimeter höga trappsteg samt vada genom 80 centimeter djupt vatten.

"Galten" tillverkas av BAE Land Systems OMC i Sydafrika. Försvarsmakten fick de första fordonen levererade i början av 2006.

Terrängbil 16 har även gått under beteckningarna personterrängbil 6 och RG 32.

(Uppgifter hämtade från Försvarsmakten TERRÄNGBIL 16)

Det mest utförliga och korrekta svaret som har utfallit med vinst var från Peter Lundqvist från Norrtälje.



Foto: Mats Nyström, Försvarsmakten

Foto: Mats Nyström, Försvarsmakten

Vinterbilden

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

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



Foto: Försvarsmakten



Svaren vill vi ha senast **måndag 22 januari** helst till: tiff.info@fmv.se eller skicka post till **TIFF-redaktionen, FMV, 115 88 Stockholm.**

Det högljuddaste flygplanet

Jetflygplan har ju aldrig direkt varit kända för låga ljudnivåer, men faktum är att flyghistoriens högljuddaste flygplan, Republic XF-84H, faktiskt var propellerdrivet.

XF-84H började egentligen med en specifikation från amerikanska flottan för ett turbopropdrivet jaktflygplan med en toppfart nära ljudhastigheten.

Man hade så smått börjat gå över från propellerdrivna till jetdrivna flygplan även inom marinflyget, men det fanns flera problem med jetdrift i den marina miljön. Ett var att det första jetmotorerna var mycket bränsleslukande något som var särskilt problematiskt vid operationer från ett hangarfartyg. På den tiden, före vinkeldäckets införande, kunde flygplan antingen starta eller landa på ett hangarfartyg, men aldrig båda delarna samtidigt, och aldrig mer än ett i taget. Vilket innebar att marinflygplan ofta fick ligga och vänta i luften innan de kunde landa, eller tills alla flygplan i en formation hade startat. Detta hade ofta varit problematiskt redan förut, men problemet blev betydligt värre med jetflygplan. Ett annat problem var att tidiga jetmotorer svarade långsamt på gaspådrag, snabba gaspådrag ledde dessutom ofta till för höga utloppstemperaturer. Särskilt kritiskt var detta vid landning på ett hangarfartyg där man måste kunna hantera en "wave-off" ända fram till sättning. Till råga på allt hade tidiga jetmotorer ofta en sk. "flat spot", ett varvtalsområde där dragkraften bara ökade långsamt. Ett tredje problem var att de tidiga jetmotorerna var relativt svaga, detta då man inte fick någon luftström över vingen från propellern, vilket gjorde att jetflygplan alltid måste starta med katapult. Sådana hade visserligen funnits på både engelska och amerikanska hangarfartyg sedan 1930-talet, men ännu 1945 gjordes de flesta starter utan katapult.

Dessa nackdelar kunde dock till stor del undvikas genom att använda turbopropmotorer, något som framgick redan 1946 då det engelska marinflyget provade det allra första



Bild 1. "The Trent Meteor", världens första turbopropflygplan som flög första gången 20 september 1945.

turbopropflygplanet "the Trent Meteor" (Bild 1).

Dock ville den amerikanska flottan också ha ett flygplan med en toppfart nära Mach 1, något som normalt är omöjligt eftersom propellerbladen då kommer upp i överljudsfart. På 1940-talet hade man kommit så långt inom aerodynamiken att det var möjligt att konstruera propellerblad med hyfsad verkningsgrad i överljudsfart

Därav beställdes två prototyper av XF-84H från Republic. F-84 var en mycket framgångsrik serie av stridsflygplan som utvecklats från jaktplanet F-84 *Thunderjet* med osvepta vingar via jaktbombaren F-84F *Thunderstreak* med svepta vingar, till fotospaningsplanet RF-84F *Thunderflash* där nosluftintaget var ersatt med en kameranos och vingrotsintag.

Nu var meningen att XF-84H med propeller skulle bli det snabbaste propellerflygplanet någonsin med en specifierad toppfart av 1080 km/h eller just över mach 1 på hög höjd.

Innan prototyperna var färdiga drog sig dock marinen ur projektet. Den tekniska utvecklingen hade sprungit ifrån projektet. I och med

införandet av vinkeldäck användes numera katapulter alltid vid start och jetmotorernas prestanda hade blivit avsevärt mycket bättre. Projektet fortsatte dock, sponsrat av det amerikanska flygvapnets propellerlaboratorium som ville testa konceptet med överljudspropellrar.

Den 22 juli 1955 var den första prototypen klar för flygning. Den drevs av en XT-40-A-1 turbopropmotor om 5850 hk monterad i mittkroppen och försörjd med luft från vingrotsintag som på RF-84F. Motorn drev i sin tur en propeller med tre stålblad och en diameter av 3,7 meter via en lång axel. Propellern gick med ett konstant varvtal av 3000 r/m, dragkraften reglerades i stället genom att ändra bladens stigvinkel. XF-84H hade dessutom, som det enda turbopropflygplanet någonsin, en efterbrännkammare som ökade motoreffekten till 7230 hk. Den tycks dock bara ha testats på marken.

En så kraftig motor i ett så litet flygplan innebar stora problem med torque, alltså att flygplanet tenderade att rotera i motsatt riktning mot propellern. För att motverka detta fanns en vinklad fena bakom



Bild 2. Den första prototypen på marken. Bilden är troligen tagen vid det amerikanska Flygvapenmuseet. Lägga märke till den snedställda "anti-torque"-fenan bakom förarutrymmet.

förarhytten (Bild 2) och det vänstra luftintaget var placerat 30 cm längre fram än det högra. Vidare var klaffarna trimmade till att göra olika stort utslag. Den horisontella stabilisatorn hade dessutom flyttats upp till toppen av fenan för att komma utanför propellerströmmen.

Kommunikation med trafikledningen måste ske med ljussignaler

Dock var detta inte det största problemet. Varvtalet innebar att de yttersta 60–80 centimetrarna av propellerbladen gick med överljudsfart även när planet stod stilla. Vid stillastående flygplan, standardlufttryck och dito temperatur rörde sig bladspetsarna i $M=1,18$.

Eftersom varvtalet var konstant innebar detta XF-84H alltid, även på tomgång, i praktiken fungerade som en "stationär ljudbang". Vad ljudnivån i planets närhet var med motorn igång är osäkert, men det finns uppgifter om nivåer på ca: 200 dB. Klart är dock att planet snabbt blev känt som *Thunderscreech*, motorljudet hördes ca: 40 km bort, och markpersonalen drabbades av symptom som extrem huvudvärk, illamående och kräkningar. Till råga på allt behövde motorn varmköras i ca 30 minuter före start!

Vid ett tillfälle, efter en motorkörning, hördes underliga ljud från en C-47 som stod i närheten. Det visade sig att en tekniker som arbetat inne i planet, ovetande om vad som komma skulle, hade drabbats av ett epileptiskt anfall.

Klagomål kom också om att elektronik i flygplan i närheten vibrerade sönder. Trafikledningen på Edwards Air Force Base, där provflygningarna utfördes, krävde att planet bogserades ut mitt på Rodgers Dry Lake på betryggande avstånd från trafikledartornet innan motorn startades, eftersom ljudnivån annars gjorde att man förlorade kontakten med andra flygplan. Ljudnivån i cockpit var sådan att all kommunikation med trafikledningen måste ske med ljussignaler.

Planets flygegenskaper var också dåliga. Dess accelerationsförmåga var dock fantastisk, men nästan allt annat var dåligt. Vibrationsnivån var extrem och gir-stabiliteten blev allt sämre med ökad hastighet, vilket troligen var orsaken till att planet aldrig tycks ha flugit fortare än 835 km/h. Inalles gjordes bara 12 flygningar om totalt 6 timmar och 40 minuter, och av dessa fick 11 lov att avbrytas på grund av tekniska problem, främst motorfel och problem med propellerstigningen och hydraulsystemet. Hela projektet lades ned i oktober 1956. Den ena prototypen skrotades, men den andra finns i det amerikanska Flygvapenmuseet i Dayton, Ohio.

Med tanke på detta totala fiasko kommer det kanske som en överraskning att det faktiskt finns ett framgångsrikt turbopropflygplan med överljudspropellrar, nämligen

Tekniska data:

Längd 15,7 m, vingspann 10,2 m, höjd 4,7 m, tomvikt 8130 kg, tjänstevikt 12,290 kg, motor: Allison XT40-A-1 om 5850hk, Maxfart 835 km/h, aktionsradie 3200 km, tjänstetopphöjd 12 200 m.

den ryska tunga bombaren Tu-95/Tu-142. Där är det visserligen bara propellerspetsarna som kommer upp i överljudsfart, och dessutom bara när det flyger med hög fart på hög höjd, men ljudnivån på marken blir ändå hög. Det påstås till och med att det amerikanska ubåtsdetekterings-systemet IUSS (tidigare SOSUS) kan detektera Tu-95 som flyger över havet, men det har såvitt jag vet aldrig bekräftats officiellt.

Och för den som vill ha en liten aning om hur XF-84H lät finns det faktiskt en inspelning: <https://www.youtube.com/watch?v=YItexQxJS9U>.

Och så här låter Tu-95 på hög höjd: <https://www.youtube.com/watch?v=qLKNT4b1CJI>.

En trösterik tanke för de som tidigt var tvungna att arbeta nära inpå JAS 39 A/B med den ursprungliga franska APU:n, var att det varit än värre i det tidigare utvecklingsarbetet på internationell nivå. ■



Text: Tommy Tyrberg



Bild 3. En av få bilder av XF-84H i luften. Notera att "millan" (reservgeneratorn) är utfälld.

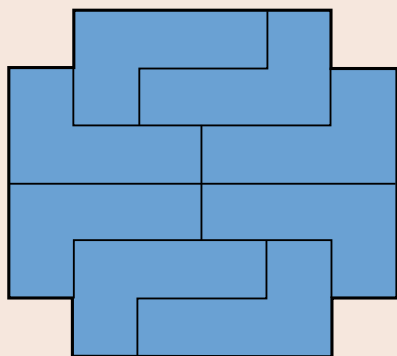


Bild 4. Tu-95, propellerbladen är kraftigt torderade så att anfallsvinkeln på bladspetsen som kan komma upp i överljudsfart blir liten, och bladspetsen är också mycket tunn.

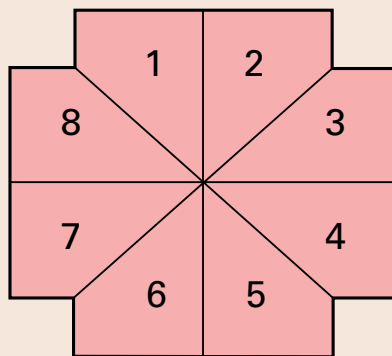


Höstnöten

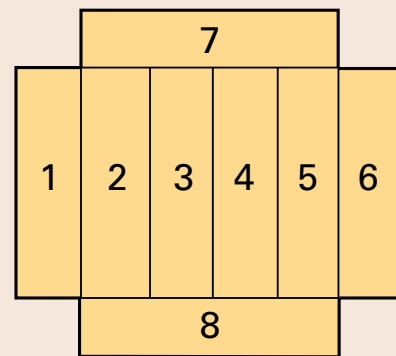
Här var uppgiften att dela in den figuren i åtta lika stora delar. Då man utifrån frågan kunde få fram olika lösningar så har två alternativ kommit in som svar. Ingen har lämnat in svar som den tänkta lösningen. De som svarade skickade in något av de alternativa lösningarna så vi tog med alla i dragningen.



Den tänkta lösningen



Alternativ 2



Alternativ 3

Vinnare av höstnöten blev Bengt Pettersson från Eksjö. Vi gratulerar och ett bokpremium kommer med posten.

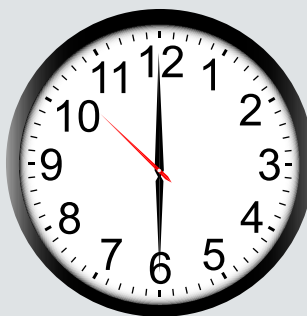
Vinternöten

Lisas väggklocka.

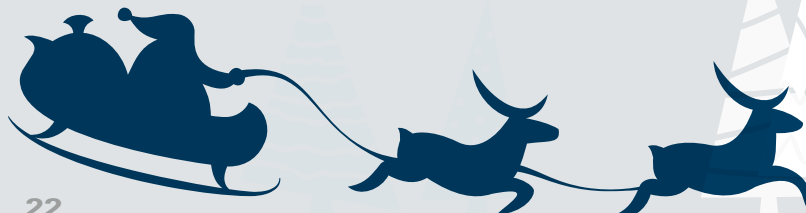
Det tar exakt 30 sekunder för Lisas väggklocka att förkunna att klockan är 06:00, räknat från det första slaget till det sista.

Hur lång tid tar det för klockan att slå 12:00?

Lycka till!



Svaren vill vi ha senast **måndag 22 januari** helst till: tiff.info@fmv.se eller skicka post till **TIFF-redaktionen, FMV, 115 88 Stockholm.**





Rapportera gärna om något som ni är duktiga på eller något som är unikt för er del. Har du uppslag till, eller själv vill skriva, någon artikel som kan intressera TIFF-läsarna kontakta gärna någon av nedanstående kontaktpersoner för eventuell hjälp eller vägledning. Det går givetvis också bra att kontakta redaktören, Oscar Edling.

Fortfarande gäller att tidningen 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
Lars Axelsson	HKV	lars.axelsson@mil.se	070-886 99 66
Oscar Edling	FMV	oscar.edling@fmv.se	070-873 93 93
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
Bengt-Göran Lahti	Saab AB	bengt-goran.lahti@saabgroup.com	010-217 09 86
Mattias Elfström	FMTS	mattias.elfstrom@mil.se	073-679 41 15
Lars Unnerfelt	Arméstaben	lars.unnerfelt@mil.se	0500-46 51 31
Petra Larzénus	FMTS	petra.larzenius@mil.se	035-266 26 06
Jan-Erik Lövgren	KamraToff	jan-erik.lovgren@kamratoff.se	070-367 29 94
Mats Osterling	HKV	mats.osterling@mil.se	076-649 23 35

För prenumerationsfrågor, kontakta Björn Axelson,
bjorn.axelson@saabgroup.com



FÖRSVARSMAKTEN

Posttidning B

Björn Axelson
Saab AB
Nobymalmsvägen 1
586 63 Linköping



Foto: Xxxx Xxxx

Läs mer om "Försvarsindustrimässa 2022" på sidan 14!

Teknisk tjänst i fokus – för framtiden

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

