



TEKNISK INFORMATION FÖR FÖRSVARSmaterielTjänSTEN



TIFF träffar:

Helen Olsson

**Chef för Mission Support Element
(MSE), Linköping**

Kockums stirlingteknologi

Avfuktningsteknik – förvaringsförsök



UTKOMMER

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

ANSVARIG UTGIVARE

Kk Kenneth Raun, HKV

REDAKTION

Kontaktuppgifter finns längst bak i tidningen, se sidan 51.

REDAKTÖR

Anders Svakko
FMV LogStöd, TIFF-redaktionen
Box 1002, 732 26 Arboga
Telefon: 08-782 64 00. Fax: 08-782 62 15
E-post: anders.svakko@fmv.se

WEBBREDAKTÖR

Thomas Härdelin
Mobil: 073-437 63 73
E-post: thomas.hardelin@saabgroup.com

MANUSKRIPT

Adresseras till redaktören.

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 Anders Svakko, telefon: 08-782 64 00, e-post: anders.svakko@fmv.se

PRENUMERATION

Ny prenumeration, adressändring eller prenumerationens upphörande meddelas snarast till Anneli Gunhardson, Saab AB, telefon 013-23 17 84 eller E-post: anneli.gunhardson@saabgroup.com
Du kan även boka prenumeration via <http://tiff.mil.se/>

MANUSSTOPP

2012-11-09 för nummer 4/12.
För insänt ej beställt material ansvaras inte. Återgivande av textinnehållet medges. Källan önskas då tydligt angiven

NÄSTA NUMMER

4/12 beräknas utkomma i december 2012

GRAFISK FORM OCH TRYCK

Grafisk form: Exaktamedia, Malmö 2012.
Tryck och bokbinderi: Exakta, Malmö 2012.

OMSLAG

Framsida: Chefen för Mission Support Element i Linköping är Helen Olsson.
Foto: Martin Savara, Exaktamedia
Baksida: Ett av Försvarmaktens två Gulfstream G4 S 102.
Foto: Martin Savara, Exaktamedia

3 Ledaren

4 Kockums Stirlingteknologi

Kockums Stirlingverksamhet bedriven i Malmö sedan 1968 beskrivs i denna artikel.

7 Stödsystem FREJ

En historisk tillbakablick på ett av Försvarmaktens mest använda och långlivade system – FREJ.

10 TIFF träffar

Helen Olsson Mission Support Element (MSE) i Linköping (Helen var en av de första och still going strong).

16 Reserapport

Från genomförd studie av logistikkedjan runt flygammuniten och sensorer vid RAF Marham.

18 Avfuktningsteknik – Förvaringsförsök

Beskrivning av avfuktningsteknik och förvaringsförsök

26 Tekniskt stöd inom TSS

Beskrivning av möjligheterna att få tekniskt systemstöd.

28 Ersättning till nafta som luktar mindre

Beskrivning av Rengöringsvätska som ett alternativ till Nafta 01.

31 TIFF:s nya tidningsskapare och webbredaktör

Den nytilträdde redaktionsmedlemmen och webbredaktören Thomas Härdelin presenteras.

32 Wernher von Braun – Musse Pigg och månen

Wernher von Brauns liv brukar av många delas in i 2 steg. Del 2.

38 Ett UFO har landat!

Redovisning av AG UFO:s arbete.

40 Historisk artikel Flygplanet som rundade andra världskriget

Beskrivning av flygplanet Firebrand.

43 KamraToff på Västkusten

Vi får följa med på Kamratföreningen försvarets tekniska officerares resa till Göteborg med anledning av årsmötet.

46 FMV Materielinspektion

En beskrivning av FMV:s materielinspektions vardag.

47 Länkar och publikationer

Här kan man läsa om förslag på internetlänkar och aktuella publikationer.

48 Sveriges militärhistoriska arv

Denna gång går vi vidare till Armémuseum för två aktuella utställningar.

51 Höstnöten

Sommarnötens lösning och en ny nöt att knäcka.

51 Kontaktpersoner

Hej alla TIFF-läsare!

Vi är i början på oktober och det är mindre än tre månader till jul. Jag läste i tidningen idag att just nu har vi tre olika årstider i Sverige enligt SMHI:s definition. Det finns platser i Norrland som redan har medeltemperaturer under noll grader mer än fem dygn i streck och i södra Sverige är det fortfarande definitionsmässigt sommar. I Försvarsmakten har vi inte tid att tänka på vilken årstid det är. Vi har många stora förändringar på gång samtidigt. För att bara nämna några exempel: Omstruktureringen inom Försvarsmakten, Omdaning försvarslogistik och PRIO:s införande.

I juni tog riksdagen beslut om att stora delar av den logistikverksamhet som Försvaret ansvarar för skall föras över till FMV. Syftet är att frigöra resurser som kan användas till försvarets förbandsverksamhet och till att bygga upp insatsorganisationen. Regeringen bedömer att kostnaderna för försvarslogistiken därmed kan minskas med 760 mkr per år från den 1 januari 2015. Nu pågår arbetet för fullt med hur verksamhetsöverföringen skall genomföras. Beslutet, som berör ca 1500 personer, innebär att organisationen FSV (Förråd Service Verkstäder) skapas inom FMV. Nu gäller det för bägge myndigheterna att få till en så friktionsfri övergång som möjligt, där både logistik och ekonomiflöden fungerar efter årsskiftet. För de olika flödena spelar stödsystemet en stor roll. I september fattade därför FMV beslut att nyttja en SAP-lösning som integreras med FM:s PRIO. Nu skall FSV sättas upp som ett eget företag i PRIO på mycket kort tid.

Projektet som planerar verksamhetsövergången till FMV benämns Omdaning Försvarslogistik (OFL). Inom projektet finns 3 delprojekt. Ett delprojekt tar hand om själva verksamhetsövergången och övriga två reder ut hur ledning och beställning skall gå till framöver. Delprojekt Ledning och Beställning (LoB) steg 1 planerar hur ledning och beställning skall ske under 2013 och LoB steg 2 tittar på hur det skall gå till efter 2013. Inom alla 3 projekten pågår nu ett intensivt arbete. Projekten är bemannade från båda myndigheterna. Den övergripande rationaliseringssidan är att om det finns liknande arbetsuppgifter inom båda myndigheterna skall uppgifter och kompetens överföras till en myndighet för att åstadkomma ett rationellare arbetssätt. Projektet LoB steg 2 skall slutredovisas under hösten och jag återkommer om detta i nästa Ledare.

Under sommaren genomfördes en oberoende granskning av stödsystem PRIO med olika alternativ vilka bl a var att avsluta utvecklingen eller att fortsätta genomföra införande 5-6 enligt plan. Det oberoende företaget Gartner rekommenderade att

fortsätta enligt plan. Efter att FMV godkänt inriktningen har projekt PRIO förhandlat med IBM om innehållet under september, vilket nu har resulterat i en beställning. Det exakta innehållet i beställningen är inte känd i skrivande stund. Planen är bl. a att ersätta Lift för information upp till sekretessnivå Hemlig/Restricted. System Fenix kommer inte att ersättas i införande 5-6. När det gäller system FREJ, som dessutom beskrivs i tidningen, kommer ett förssystem tas fram som ersätter FREJ och integreras mot PRIO. Genomförandeprojektet PRIO kommer nu att pågå ca. 2 år och därefter skall en uttullning av systemet ske under sannolikt ca. 1 år. I slutet på 2015 kommer vi förhoppningsvis att ha ett system som stödjer den tekniska tjänsten på främst marina arenan och för markarenan.

Även detta nummer blev ett tjockt nummer med artiklar som bl. a handlar om Stirlingmaskineriet, avfuktningsteknik, tekniskt systemstöd och slutrapport i Ag UFO. Vi träffar också Helen Olsson, som är chef för Mission Support Element i Linköping.

Trevlig höstläsning!

Kenneth Raun

Kenneth Raun



Kockums Stirlingteknologi

Kockums Stirlingverksamhet bedriven i Malmö sedan 1968 beskrivs i denna artikel.

Stirlingavdelningen ingår idag i Kockums AB som en del i ThyssenKrupp Marine Systems. Stirlingverksamheten har pågått sedan 1968 och har huvudsakligen varit lokaliserad i Malmö.

Stirlingavdelningens verksamheter täcker ett mycket stort område från forskning och utveckling till tillverkning med tillhörande eftermarknadsservice och kundsupport. Stirlingavdelningen har kompetensen att utveckla, konstruera och producera kompletta stirlingmoduler/motorer både när det gäller styrsystem och mekaniska lösningar.

I dagsläget arbetar avdelningens personal i huvudsak med ett stirlingssystem som är anpassat för användning ombord på ubåtar. Förutom avdelningens specialister inom FoU och konstruktion har avdelningen även tekniker som arbetar med exempelvis montage, provkörning, konstruktionsprov samt service/underhåll av stirlingmotorer.

Genom olika utvecklingsprojekt finansierat av Försvarets materielverk har Stirlingsystemet avsatt för ubåtar kommit att bli världsledande som luftoberoende maskineri.

Stirlingavdelningen har målsättningen är att bibehålla sin position som världsledande genom kontinuerlig FoU och andra kompetenshöjande insatser. Artikeln skriven av Utvecklingsingenjör Daniel

Nilsson och Avdelningschef Mikael Scott bägge verksamma vid Stirling Malmö.

Kockums Stirlingapplikationer Stirlingmotorn

En Stirlingmotor har förmågan att omvandla värme till mekanisk energi. Denna förmåga innebär att det endast behövs en värmekälla för att till exempel producera el, framdriva ett fordon eller pumpa vatten.

En värmekälla kan till exempel vara industriell spillvärme, någon typ av förbränning eller till och med solen.

Om man istället förser Stirlingmotorn med mekanisk energi, fungerar den i omvänd ordning, dvs. som en kylmaskin.



Kockums Stirlingmotor kan används för omvandla den naturliga energin i solen till el.



Kockums Stirlingmotor används för att producera elkraft i ubåtar.

Extern Förbränning

Skillnaden mellan Stirling och vanliga förbränningsmotorer med intern förbränning, såsom Diesel- eller Otto- (bensin) motorn är att förbränningen separeras från cykeln. Detta innebär att Stirlingmotorn har en sluten volym av gas och värme tillförs och bortförs via värmeväxlare.

Stirlingmotorns funktion

En Stirlingmotor har en innesluten gasvolym som i sig har två värmewäxlare mot omgivningen. Den ena värmewäxlaren förser gasvolymen med värme och den andra kyler gasvolymen. Ofta benämns värmewäxlarna som Stirlingmotorns varma och kalla sida.

Genom att flytta gasvolymen mel-

lan de båda värmewäxlarna kommer gasvolymens temperatur och därmed tryck att ändras.

När gasen är varm blir trycket högt och när gasen är kall blir trycket lågt. Dessa tryckvariationer kan inte producera något arbete så länge volymen är konstant. För att producera arbete måste Stirlingmotorn kunna ändra storleken på den slutna volymen av gas. Volymen minskar (komprimeras) när gasen är kyla ned, vilket minskar kompressionsarbetet. Volymen ökas (expanderas) under uppvärmning, vilket gör expansionsarbetet väsentligen större än kompressionsarbetet.

Skillnaden mellan expansionsarbete och kompressionsarbete blir nyttjbart mekaniskt arbete.

Motorverkningsgrad

Den teoretiska Stirlingcykelns verkningsgrad kan härledas som Carnotverkningsgraden, vilket innebär att det endast är skillnaden i temperaturen mellan den kalla och varma sidan ger motorns verkningsgrad.

$$\eta_{\text{carnot}} = 1 - \frac{T_{\text{cold}}}{T_{\text{Hot}}}$$

Formel för Carnotverkningsgraden.

Om den varma sidan är exempelvis 700 °C (ca 973 Kelvin) och den kalla sidan är den omgivande temperatur på 20 °C (ca 293 Kelvin) blir Carnotverkningsgraden ca 70%. I praktiken bidrar olika förluster till att totalverkningsgraden minskar avsevärt. En bra Stirlingmotor når en totalverkningsgrad på cirka 40%.

Oavsett de olika förluster en Stirlingmotor har i praktiken kommer den, som Carnotverkningsgraden beskriver, att bli effektivare ju större temperaturskillnaden är mellan varma och kall sida.

Kockums Stirlingtillämpningar

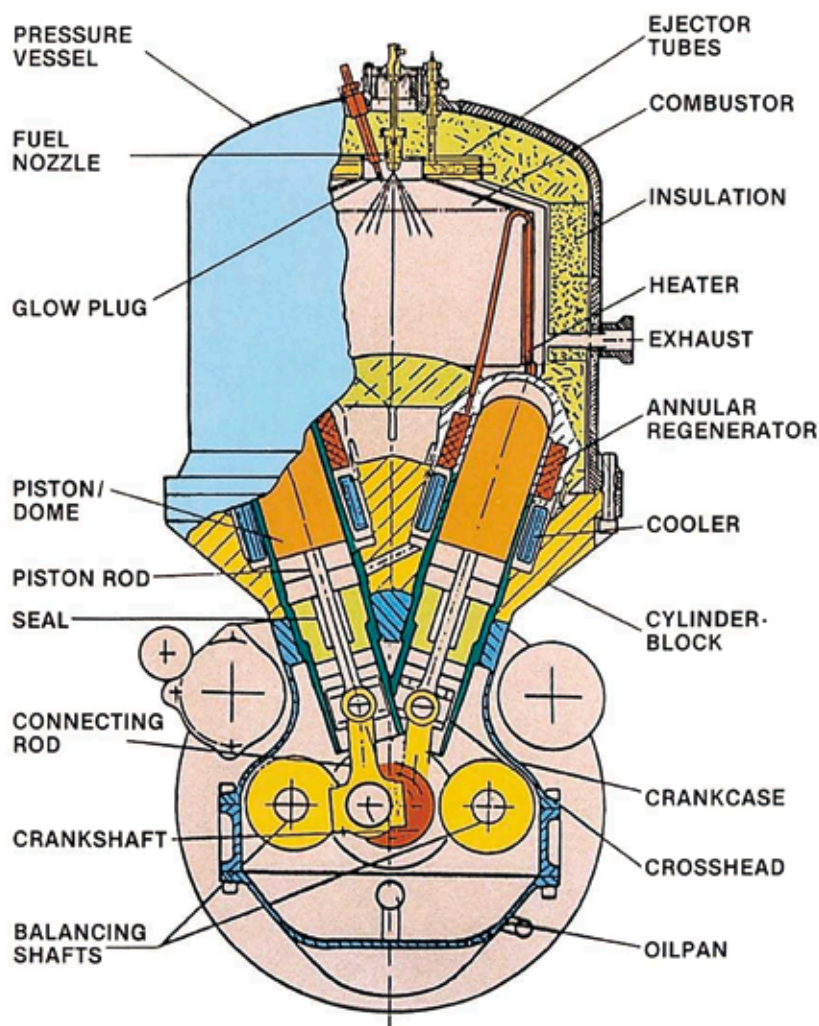
Under åren har Kockums och tidigare United Stirling, utnyttjat Stirlingmotorns flexibilitet för att prova olika användningsområden såsom bilar, bussar, båtar... listan kan göras lång.

Idag är huvudfokus ubåtsapplikationen. En ubåt kan lätt dra nytta av Stirlingmotorns egenskaper, såsom låg ljudnivå, låga vibrationer och jämnt vridmoment. »»



För att producera el från solenergi har Kockums utvecklat en PCU (Power Converting Unit) PCU-enheten innehåller Stirlingmotor, generator och radiatorer för kylning.

The Stirling V4 underwater engine





För ubåtstillämpningen har Kockums utvecklat en Stirling modul. Modulen innehåller en Stirlingmotor kopplad till en generator samt nödvändiga hjälpsystem.

Kockums har också utvecklat en Stirlingmotor för konvertering av solenergi till elektrisk energi. Idag tillverkas solenergisystemet av externa bolag på licens.

Stirlingmotorer i ubåtar

Stirlingmotorer har haft en så stor betydelse för ubåtar. Faktum är att Stirlingmotorn bidragit till att en



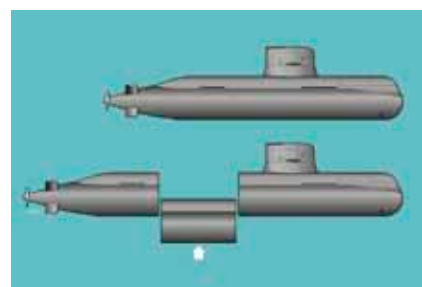
Den första ubåten med Stirling AIP uppgradering var Näcken år 1988. Gotland (på bilden) var den första ubåten som var utrustad med Stirling AIP från den dag hon byggdes.

ny klass av ubåtar skapats jämte atomubåtar och dieselelektriska ubåtar. Den nya typen av ubåtar är den så kallade AIP ubåten. AIP står för Air Independent Propulsion. AIP innebär att ubåten kan stanna under ytan under en lång tidsperiod utan något behov av ny luft. Genom att göra en anpassning av Stirlingmotorernas förbränningsystem kan den på så vis utgöra hjärtat i AIP-systemet.

AIP ubåten uppbär en stor volym av LOX (flytande syrgas). LOX förångas till syrgas som Stirlingmotorn matas med. Stirlingmotorn kan i motsats till vanliga förbränningsmotorer ganska enkelt drivas med bränsle (exempelvis diesel) och ren syrgas. Kockums har konstruerat en unikt utformning av förbränningsystemet för att kunna hantera frånvaren av luftens kväve. Den unika konstruktionen av förbränningsystemet har ett ejektorsystem som levererar syrgas i flera munstycken. Syrgasmunstyckena är placerade i en venturi och den höga hastigheten i syrgastillförsel orsakar en lågtryckszon i venturiröret. Lågtryckszonen suger med avgaser in i förbränningsutrymmet där de blandas med syrgas och bränsle. Intern återledning av avgaser kallas CGR (Combustion Gas Recirculation) och minskar flamtemperaturen. CGR mängden



Denna välbeprövade motor är den tredje generationen i V4-275R serien. Denna motor har installerats som AIP uppgradering i Västergötlandsklass och exporteras till Japan för installation i deras nyaste och mest moderna ubåtar.



Stirling AIP-system är mycket flexibelt och kan installeras som en eftermontering till praktiskt taget alla ubåtar som en uppgradering.

styrs framförallt av syrgasflödet, vilket innebär att CGRfunktionen kommer att fungera automatiskt i motorns hela lastområde.

Stirlingmotorernas brännkammare är placerad i ett värmeisolerat tryckkärl. De trycksatta avgaserna kan därefter kylas ner och lösas in i havsvattnet som kolsyra.



Text: Daniel Nilsson
på Kockums AB



Text: Mikael Scott
på Kockums AB

Stödsystem FREJ

En historisk tillbakablick på ett av Försvarets mest använda och långlivade system – FREJ.

Bakgrund. Försvaret har haft flera beteckningssystem för sin materiel sedan dataregistrering började användas på 1960-talet. Armén och flyget använde egna system för beteckning för sin materiel, medan marinen och intendenturverksamheten använde ett system som var byggt på en materielkod (M-kod). Även sjukvården inom försvaret, som då hade försvarsgrensbunden organisation, hade samma behov.

För att klara den nya uppgiften med att ta fram förrådsbeteckningar för materielen skapades en ny organisation som fick namnet FKC - Försvarets KlassifikationsCentral) som kom att administrativt tillhöra Flygförvaltningens Normaliebyrå.

Referensbeteckning/- Förrådsbeteckning

Eftersom materielkoden (M-kod) inte var tillräcklig för de behov som fanns tog man fram en firmabundnen kod som fick namnet F-kod. Man gav firmorna en 5-ställig bokstavskod som sattes före firmans egen beteckning. Man kunde nu skapa en beteckning som kom att bestå av 5 + 27 tecken och som kallades *Referensbeteckning*. Denna firmaspecifika bokstavskod kunde nu ges en 4-ställig sifferkod som föregicks av bokstaven 'F' så att man kunde skapa en *Förrådsbeteckning* bestående av 5 + 6 tecken. Den 6-ställiga sifferbeteckningen kunde nu skapas både manuellt och maskinellt.

Systemhistorik

Man hade i slutet av 1960-talet flera system vid FKCMR - Försvarets KlassifikationsCentral MaterielRegister där nummersättning, benämning samt identifierande och kompletterande data sköttes av FKC. Dessa uppgifter levererades sedan till de försvarsgrensvisa

systemen för användning i den egna verksamheten.

År 1966 gjorde FKC om sitt materielregistreringssystem i en ny version där både M- och F-nummer samlades i en gemensam databas och man kunde då maskinellt leverera data till andra system.

Under de närmaste åren ökade antalet materielregistreringar väldigt starkt. Armésystemet ersatte sina gamla beteckningar med förrådsbeteckningar och flygvapnets reservdelssystem registrerade om sina gamla grupp-/löpnummer till förrådsbeteckningar.

Allt detta gjorde att man utvecklade ett nytt system, kallat FREJ, som skulle ersätta FKCMR och de försvarsgrensvisa systemen. Systemet var klart och driftsattes 1979 vid försvarets datacentral i Stockholm.

Vid denna tid var det många omorganisationer vid Försvarets Materielverk och även stora omflyttningar av personal. De försvarsgrensvisa normaliebyråerna och FKC slogs samman till en ny enhet, vilken några år senare blev föremål för ny utredning som gjorde att man bröt ut vissa verksamheter som flyttades till försvarsledningen. Den nya organisationen gjorde att det bildades en materieldataenhet som hade hand om FREJ-systemet, vilket nu också flyttades till Karlstad eftersom datacentralen i Stockholm lades ner.

FREJ-systemet hade många problem med sin drift under de kommande åren, med dataregistrering i Stockholm och datadriften i Karlstad. Terminaltrafiken gjorde dock att mycket kunde lösas, men inmatningen till systemet gjordes fortfarande via s.k. Inorderblanketter som indaterades till magnetband vid en registreringscentral i Bålsta. Banden transporterades sedan med

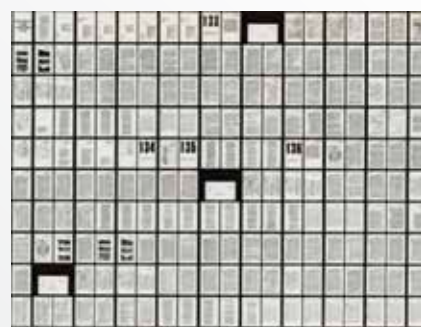
turbil som gick mellan Stockholm – Arboga, och omlastades sedan i Arboga till en annan turbil som körde mellan Arboga – Karlstad. Det var många problem som uppstod under denna tid med leveranser av datamateriel.

Mikrokort

Under åren som gick fram till 1990-talet togs ett antal olika produkter i bruk för att presentera innehållet i FREJ:s databas. Först var det i form av tryckta böcker men sedan gick man över till mikrokort (mikrofiche). Flera olika typer av kort användes, beroende på vilken information som skulle presenteras. Vid slutet av 1980-talet var antalet mikrokort för en totalsats 930 kort och antalet satser som levererades var 1000. >>>



Ex. Mikroficheläsare.



Ex. Mikroficheinnehåll.

I mitten på 1980-talet startades ett nytt projekt för att lösa det som var brister och svagheter i det ursprungliga FREJ-systemet. Det nya systemet gavs namnet FREJ88 och utvecklades som ett terminal- och databasorienterat onlinesystem för registrering, klassificering, nummersättning och lagring av stabila grund- och förvaltningsdata för förnödenheter. I systemet integrerades även hanteringen av materielförteckningar i form av reservdelskataloger, reservdelsförteckningar samt sats- och tillbehörslistor. Distribution av materieldata kunde sedan göras till andra datasystem inom försvaret, vilka via s.k. intressentkontrakt abonnerade på data för utvalda förrådsbeteckningar.

Vid konvertering och driftstart av det nya systemet 1988 flyttades datadriften från Karlstad till Arboga.

där man fick direktkontakt med systemen DELTA och DIDAS. Vid denna tid började även de gamla terminalerna att ersättas med moderna PC-datorer.

I och med att FREJ88-systemet infördes som ett terminalorienterat onlinesystem kunde användarna själv söka förnödenhetsinformation på centraldatorn och antalet microkortsatser kunde minskas avsevärt.

På 1990-talet prövades ett antal nya idéer för hanteringen av försvars förnödenhetsdata, bl a inom projekt EVA/Frej95 och projekt SI-RIUS, som under 2000-talet följdes av projekt PRIO.

System FREJ88 körs dock fortfarande för central lagring, distribution och tillgängliggörande av förnödenhetsdata för bl a system PRIO, och är nu ett av de få kvarvarande datasystemen på centraldatorn i Arboga.



Den första
utgåvan
av CD-FREJ.

CD-FREE

Efter inhämtande av idéer bl a från USA:s materielregistrerings-system vid DLA – Defense Logistic Agency så införskaffades i början på 1990-talet utrustning för framställning av CD-datskivor och skapades den första CD:n med Frej-systemets förnödenhetsdata. Den nya tekniken gav stora besparingar genom ersättningen av mikrokort med CD-skivor.

CD-FREJ gav även användarna goda sök- och presentationsmöjligheter av Frej-information på lokala persondatorer, utan beroende av direktuppkoppling mot centraldator systemet. Skivan kom sedan att successivt utökas även med firmadata, referensdata, m m och utgör fortfarande en betydande del av FREJ88-systemets utdataproduktion.

Exempel på transaktioner:

```

TRK MN320      FREJ88 REGISTR AV FÖRNÖDENHET  ANSVNR 10035 DATUM 12-08-29 KL 11:11
                FÖRNÖDENHETS - FÖRÄNDRING      BILD 660.2

FUNKTION       :  Å      (K/Å/B)                ANSVAR       : 29610 TC SJÖ VAPEN Y
FÖRRÅDSBET     : M4400 015318                  ÄNDR/REGANSV: 10306 FÖRNSL : 2 AM
FÖRRÅDSBET     : M4400-015318-3                DATÄNDR: 11-11-30
FBEN           : RAKMOTÄND RB15MKII

O F Ö R K .   F B E N
RAKETMOTORTÄNDARE ROBOT 15MKII

                I D . U P P G I F T E R
                L12CM, D3CM

M-KODGRP       :                                K O M P L . U P P G I F T E R
FBETSIGN       :                                TÄNDARE TILL STARTRAKETMOTORERNA PÅ ROBO
FÖRSVG        : M                               T 15 MARIN

I N T R E S S E N T E R
PRI TOR        :                                FLEXTERM FINNS : J
                VARIANter                        : VERSIONER :
                TEKN DATA FINNS : N              ÖVR TERMER :

```

Ex. MN320 – Registervård Förnödenhetsdata.

The screenshot shows a Windows XP desktop with a taskbar at the bottom. The taskbar includes the Start button, a clock showing 11:58 AM on 10/10/2012, and several open applications: Internet Explorer, Notepad++, and Command Prompt.

The Notepad++ window is titled "C:\Program Files\Notepad++\notepad++.txt" and contains a list of IP addresses, each followed by a letter (A, M, or S) in the right margin. The list is as follows:

```

192.168.1.100  T-1000-001  T-1000-001  A
192.168.1.101  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.102  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.103  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.104  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.105  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.106  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.107  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.108  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.109  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.110  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.111  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.112  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.113  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.114  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.115  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.116  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.117  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.118  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.119  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.120  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.121  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.122  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.123  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.124  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.125  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.126  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.127  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.128  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.129  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.130  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.131  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.132  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.133  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.134  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.135  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.136  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.137  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.138  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.139  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.140  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.141  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.142  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.143  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.144  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.145  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.146  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.147  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.148  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.149  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.150  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.151  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.152  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.153  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.154  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.155  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.156  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.157  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.158  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.159  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.160  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.161  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.162  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.163  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.164  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.165  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.166  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.167  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.168  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.169  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.170  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.171  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.172  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.173  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.174  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.175  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.176  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.177  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.178  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.179  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.180  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.181  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.182  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.183  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.184  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.185  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.186  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.187  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.188  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.189  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.190  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.191  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.192  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.193  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.194  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.195  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.196  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.197  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.198  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.199  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.200  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.201  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.202  S-1000-001  S-1000-001  A
192.168.1.203  S-1000-001
```

Ex. CD-FREJ-presentation.

```

TRK MN510      FREJ88 ÅTERVINNING          ANVNR 10035 DATUM 12-08-29 KL 11:05
              F Ö R N Ö D E N H E T S D A T A      GRUNDDATA      BILD 810.1
FBET   : M4400 015318   ID : M4400          TERMNR : 161
FBET   : M4400-015318-3 FBEN : RAKMOTÄND RB15MKII   FÖRNSL : AM
NATOBET :                -BEN :
ANSVAR : TC SJÖ VAPEN Y 29610   FBETSIG:          AKTUELL
KAT-KOD : M                ÄNDR/REGANSV : 10306
FÖRSVG  : M                BKOD   :          INTR: PRI TOR
DATREG  : 2008-11-04        DATÄNDR : 2011-11-30

UTL BEN : IGNITER          SPRÅKKOD : EN        ÖVR-DAT
IDUPPG  : L12CM, D3CM     AM-DATA

FDSAKANS:
KOMPUPP : TÄNDARE TILL STARTRAKETMOTORERNA PÅ ROBO  INGÅR I      4
          T 15 MARIN

                                           FLEXTERM FINNS

UBET   : SABOD SBD3500649-753          REFBET FINNS
          P2 --> FBET FÖRE              P3 --> FBET EFTER

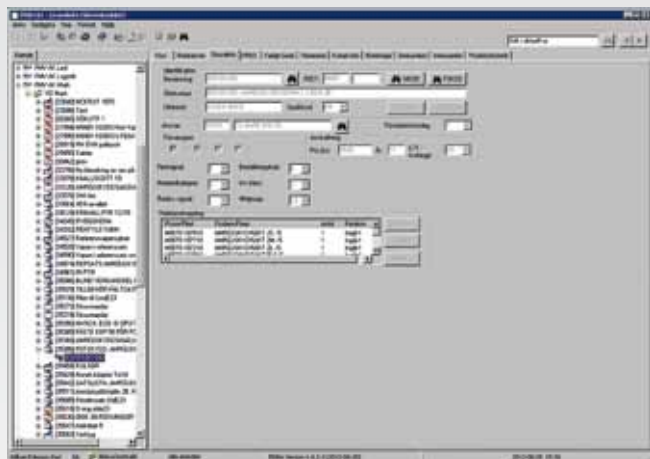
```

Ex. MN510 – Presentation Förnödenhetsdata.

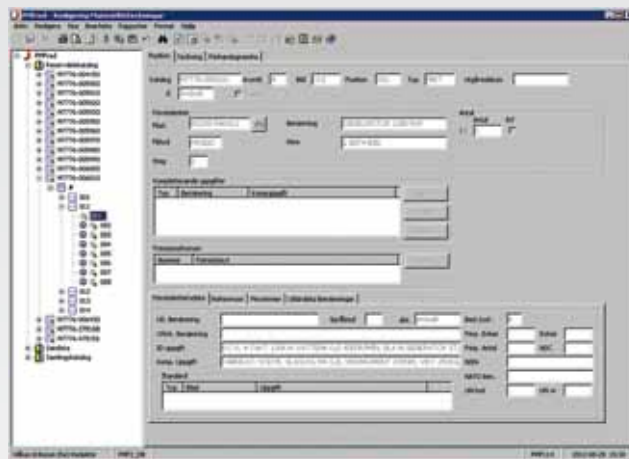
PDR – Produktdataregistrierung

I slutet av 90-talet började utvecklingen av ett persondatorbaserat registreringssystem för förnödenhetsdata, kallat PDR, med koppling till FREJ88-systemet på centraldatorn. De ingående applikationerna gav användarna ett utökat stöd för ärendebaserad indatering av grund- och förvaltningsdata via ett grafiskt användargränssnitt med användande av fliksystem, ”drop-downs”, direktkontroller. etc.

Indateringen kunde nu utföras med direkt stöd dels från FREJ88:s



Ex. Indateringsfönster Förmödenhetsdata PDR.



Ex. Redigeringsfönster PMF.

Förmödenhetsdataregister, dels från serverbaserade Stöd- och Referensdata i form av Termregister, Firma-register, Mkod-, Benämnings- och Grunddata-anvisningsregister, Skrivanvisningar, Referens- och NATO-beteckningsregister, etc.

2001 började en successiv överflyttning av inregistreringen av förmödenhetsdata från FREJ88 till PDR-systemet.

Något år senare infördes klassificeringsdelarna i FREJ88 till PDR, vilket då även gav klassifikatorerna av förmödenhetsdata det utökade stödet för kontroll, nummersättning, ev. typminskning (borttagning) och godkännande av indaterade data.

PMF – Materieförteckningar

I början av 2000-talet utvecklades även ett antal persondatorbaserade applikationer för att ersätta materieförteckningsdelarna i FREJ88 och bättre stödja redigering, framtagande, administration, teckningshantering, m m vid produktion av reservdelskataloger, sats- och tillbehörslistor, etc.

Applikationerna gavs samlingsnamnet PMF – Produktion Materieförteckningar.

Migrering av FREJ88:s materieförteckningar till den nya servermiljön och driftstart genomfördes under 2004. Applikationerna ger redaktörerna direkt stöd vid skapandet av materieförteckningar via

direktkoppling mot bakomliggande grund- och förvaltningsdata från FREJ88-systemet, hantering av teckningar, förhandsgranskningar, strukturhantering, etc.

Via systemet administreras även fördelningen av materieförteckningar till redaktörerna, styrs produktionstillfällena samt produceras färdiga materieförteckningar som tryckoriginal (pdf:er) för utskrift och distribution till berörda användare och för möjlighet till presentation i ett WEB-gränssnitt.

Systemsamband

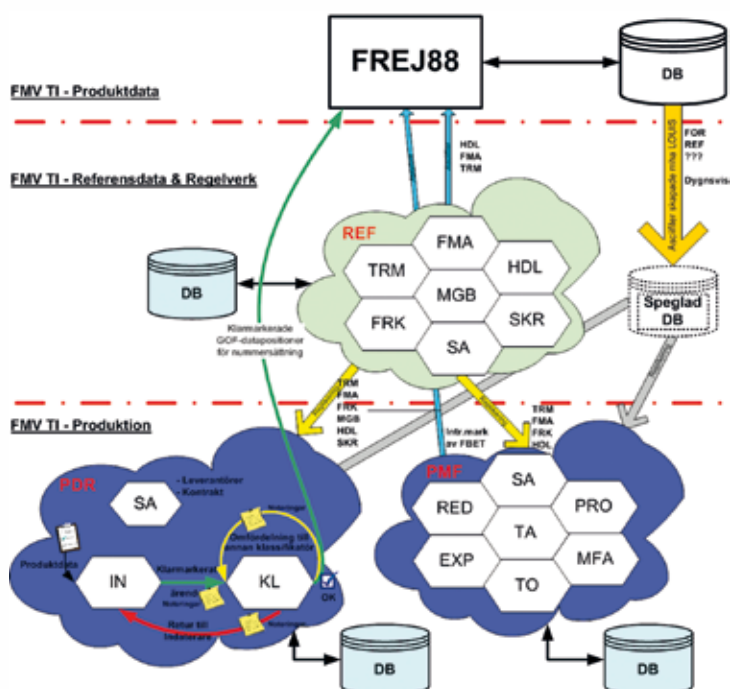
Sambanden mellan de olika systemen/applikationerna som utgör Frejssystemet framgår av nedanstående systemstrukturbild. Av bilden framgår bl a att FREJ88-systemet är det enda kvarvarande centraldatorsystemet, övriga applikationer är serverbaserade PC-applikationer.

Kommunikationen mellan systemen sker på alltifrån sekund- till dygnsbasis.

Avveckling FREJ88

Verksamhet pågår inom FMV och FM för en avlösning och nedstängning av system FREJ88 på centraldatorn i Arboga. Detaljutformningen av ersättningen är dock ännu inte helt klarlagd.

Systemstruktur FREJ88, PDR, PMF och Referensdataapplikationer.



Text: Bo Björklund
("Farbror Frej")



Text:
Torsten Eriksson

Helen var en



Helen Olsson,
Mission Support Element
(MSE) i Linköping.

av de första och still going strong

Helen Olsson ryckte in på F16 i Uppsala i juli 1980 som en av de första tjejerna i Sverige som fick göra militärtjänstgöring inom flygvapnet. 32 år senare har hon kaptens grad och är chef för Mission Support Element (MSE) i Linköping.

TIFF träffar Helen Olsson på Malmen i Linköping. Vi står i lä för blåsten vid det som Helen kallar för "Lilla huset på prärien" – en liten byggnad nära start- och landningsbanorna. Helen pekar mot den blå

himmelen med sina sensommarlika cumulusmoln.

– Nu kommer den in för landning och visst är den vacker, eller hur? Den var gråmålad förut men nu är den vit, säger hon.

Den är en av Försvarmaktens två Gulfstream G4 S 102. Båda är baserade på Malmen och har som uppgift att genomföra signalspaning för FRA.

Signalspaningsverksamhet har

»»



En av Försvarmaktens två Gulfstream G4 S 102 har nyligen landat på Malmen i Linköping. Uppdraget har varit att genomföra signalspaning för FRA. Flygplanets verksamhet är en del av det arbete som Helen Olsson och hennes kollegor gör på MSE.

funnits på Malmen sedan början av 1970-talet, berättar Helen.

– Det var ibland riktigt spännande att sitta i stridsledningen och leda flygplanen under kalla krigets dagar. Det kunde ju hetta till när främmande makters flyg kränkte vårt luftrum. Då blev läget skarpt och vi fick skicka iväg våra egna för att kolla upp saken, säger hon.

Även om det har varit lugnare efter kalla krigets slut så har det börjat märkas av ökad flygaktivitet i Sveriges närområde igen under det senaste året, enligt Helen. Vad det beror på är inte helt lätt att säga.

– Jag får ju inte reda på alla hemligheter heller, säger Helen med ett skratt.

Vi följer efter den nylandade G4:an till där den ska parkeras. I den stora hangarhallen står det ett plan närmast hangardörren som har beredskap att rycka ut om en skarp situation uppstår. Det är en S 100 D med ASC 890. För det otränade ögat kan det se ut som om planet har en skibox i bautaformat monterad på taket. Men det är en del av ASC-utrustningen. ASC är en förkortning för Airborne Surveillance and Control.

S 100 D är alltså en ledningsplattform med flygstridsledningspersonal ombord. Den är också utrustad med länk 16 som möjliggör direktkommunikation med och datastridsledning av Jas 39 Gripen. Länk 16

underlättar också för internationellt samarbete i luftrummet.

Finns det då något som gör att MSE sticker ut lite?

– Ja, det skulle kunna vara att här trycker vi på att alla i stort sett ska kunna täcka upp för varandra, säger Helen. Visst är det ofta en fördel att vara expert inom ett område men här ska vi alla kunna leverera åtminstone tillräckligt bra för att kunna utföra de olika uppgifterna. Det gör att vi inte blir så oumbärliga som personer som bara besitter specialkompetenser. I och med att vi är en liten organisation så måste vi klara av det mesta.

I MSE:s organisation finns olika



kompetenser såsom sambandskompetens, luftbevakning, stridsledning, pilot, tekniker och truppare.

– En stor sak för oss på MSE är incidentberedskap som finns med ASC-flygplanet. Det är högt prioriterat, säger Helen. Den periodiska beredskapsordern (PerBerO) styr vilken beredskap som det ska finnas. MSE har bland annat till uppgift att se till att det alltid finns en person som kan ta hand om innehållet i PerBerO. Alla i min grupp inom MSE är utbildade för att kunna sköta det uppdraget.

Det första som händer på morgonen när Helen har kommit till arbetet är att kolla i genom underrättelseinformationen som kommit

in och som behandlar läget från dagen innan. Den presenteras sedan på morgonbriefingen. En kartbild med Sverige och närliggande länder visar situationen dygnet före och hur andra nationers flygplan har rört sig i lufthavet. Informationen kommer från en stridsledningscentral i ett hemligt berg någonstans i Sverige. Från den informationen ritar sedan MSE av den kartbild som presenteras på morgonmötet.

– 8.20 tar man kontakt med ”berget” som är i tjänst den dagen och pratar med jaktledaren (JAL) för att tala om vilka flyg som finns tillgäng-

liga, berättar Helen. Eftersom det finns radarstationer med operatörer ombord på våra flygplan kan vi vara så kallade ”gap fillers” och ersätta till exempel en trasig markradarstation. Vi kan också spela in en bild av ett visst område och skicka den för analys till Militära underrättelse- och säkerhetstjänsten (MUST) på högkvarteret.

»»



**Visst är den vacker, eller hur?
Den var gråmålad förut men nu
är den vit, säger Helen Olsson.**

”

En annan viktig uppgift för MSE är att ta hand om det som Helen beskriver som "bruset" runt omkring så att divisioner och kompanier kan fokusera helt på den flygning de ska göra eller på det tekniskt underhållet till exempel.

– Det stödet är av stor betydelse eftersom vi har funktionen av en som som plockar upp resten av bollarna, menar Helen. Före flygning ska piloter och tekniker ha ett "flying window". Det är då bra att ha MSE att bolla saker med om något dyker upp under det fönstret.

• **Vad är det roligaste med att jobba inom Försvarsmakten?**

Det är att det är så utvecklande. Jag har fått göra många olika slags arbeten även om jag har varit inom flygvapnet hela tiden. Det är också en stor fördel att kunna få idrotta under arbetstid tre timmar varje vecka. Jag använder mig bland annat av det genom att cykla till jobbet eller sitta på träningscykel. Det blir också en del powerwalk.

Dessutom är kollegorna någonting som gör att det är roligt att gå till jobbet.

• **Vad är det mest utmanande med att jobba där?**

Att stå inför folk och prata – det kommer man ju inte undan som chef. Det har ofta gett mig obehagskänslor. Men ju mer man gör det ju duktigare blir man och samtidigt växer man av det.

• **Vad är det mest annorlunda du gör i ditt arbete inom MSE som chef?**

Jag har hoppat in några gånger som låtsasflygvärdinna på flygningar med regeringsplanet. Det är intressant att se hur upptagna statstjänstemännen



Fakta/Helen Olsson:

Fullständigt namn:
Anna Helen Olsson.

Född: 10 september 1960.

Födelseort och uppväxt:
Motala.

Bor: I Lingham mellan Linköping och Norrköping.

Familj: Hannes 18 år, Albin 14 år och Hugo 12 år.
Sambon Pelle.

Husdjur: En katt som är tre månader och heter Simba.

Hobbys: Linedance. ("är sedan några år instruktör i linedance. Är faktiskt lite hjärngympa med att komma ihåg alla steg). Cykling ("cyklat Vätternrundan för första och sista gången, tog 16 timmar. Start och mål är ju i Motala så jag är uppväxt med det").

Favoriträtt: Sushi ("man blir inte så jättetungt mätt, är roligt att göra det själv med ett gäng").

Favoritdryck: Vatten eller rött vin
("italienska viner är gott").

Bästa film: Efter Bröllopet. En annan favoritfilm är Himmelen kan vänta.

Bästa skådespelare: Mikael Persbrandt och Meryl Streep.

Bästa bok: Deckare överlag läser jag gärna. Brunk Holmqvist har skrivit en bra bok som heter Potenshøjarna.

Musiksmak: Jazz ("sopransax med Kenny G").
Definitivt inte Country & Western ("man kan dansa linedance till annan musik").

Favorittidningar: Min trädgård ("har snöat in på växthus som jag har sedan två år, tidningen följer säsongen med bra tips").

Bästa webbplats på nätet?

Facebook ("hänger där ganska mycket tillsammans med olika före detta kollegor i Sverige, bra sätt att hålla kontakten"). Googlar efter danser för linedance på YouTube. ("bra forum för att hitta nya danser som man vill lära ut").

Okänd talang: Hålla humöret uppe (enligt Helens chef som tittar in under intervjun).

Vad roas du av?

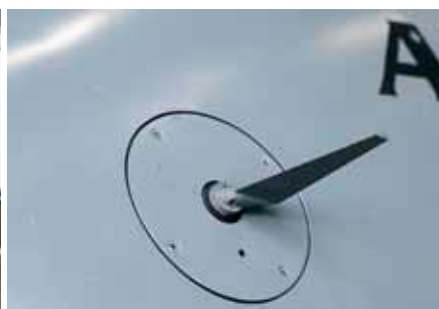
Engelsk humor i tv-serier.

Vad oroas du av?

Att barnen inte ska ha det bra.

Drömrese mål: Bali ("har varit där och vill tillbaka till, vackert och trevliga människor).

Om du var tvungen att bo i ett annat land än Sverige?
USA ("det är häftigt på något vis, öppenheten och att det samtidigt i vissa fall är ganska likt hur vi har det i Sverige").



är under flygningen. Inte läge att småprata med dem där inte direkt. Däremot personalen från säkerhetspolisen, som måste vara på spänn hela tiden på marken, kan faktiskt koppla av lite under flygningen och tar gärna en fika.

• Varför hamnade du i Försvarsmakten?

Det började med att jag gick med i Svenska Lottakåren i Motala 1977. 1979 fick jag reda på att det gick att söka till lumpen som tjejtje. Det var samma år som riksdagen fattade ett beslut som innebar att de första kvinnorna kunde påbörja sin frivilliga grundutbildning i flygvapnet 1980. Jag mönstrade och fick sedan ett kuvert där det stod att jag skulle rycka in på F16 i Uppsala i juli 1980. Jag var en av de första tjejerna och det var verkligen rejäl mediebevaktning och upphaussat. Det var jättespännande. Det var stort för oss runt 30 nyinryckta tjejer men också stort för alla som tog emot oss. Duschar och toaletter för kvinnor var det inte alltid ordnat med men det fixade sig efter hand.

Helen tillhörde F13 i Norrköping från början. Hon startade som luftbevakare i bergsrummet Rockan utanför Åtvidaberg. Därpå gick hon officerashögskolan i två år. Först i Halmstad och sedan på F18 i Tullinge eftersom hon var strilare. 1983 var hon färdig fänrik då hon gick ut.

– Jag började sedan jobba på Rockan fram till 1989. Under den tiden hade jag utbildat mig till löjtnant och sedan till kapten och dessutom till radarjaktledare (Rrjal). En repa på Gotland som C Stril Avd (stridsledning och luftbevakning) under två år har jag också hunnit med. Jag pendlade samtidigt då till

Rockan för att behålla behörighet som Rrjal. Det var två roliga år, och jag hade en jättefin lägenhet i Visby med utsikt över Östersjön.

1991 fick hon jobb på bergavdelningen Vesslan i Kolmården. Där leddes flygplan från Saab med utprovning av Jas-systemet och utvecklingen av det som är dagens stridsledningscentral.

• Finns det någon fördel med att arbeta på en mansdominerad arbetsplats?

En stor fördel är att jag inte har halkat efter lönemässigt. Det är lika lön för lika arbete och det har hela tiden varit sporrande. I övrigt tycker jag inte att det är en ojämställd arbetsplats heller. Jag är väl en hen, avslutar hon (eller var det hen...?) med glimten i ögat.



Text:
Martin Neander, till vänster
Foto:
Martin Savara, Exaktamedia

Reserapport

efter genomförd studie av logistikkedjan runt flygammuniton och sensorer vid RAF Marham

Reserapport från 2010-års Saab stipendiat Christian Bertilsson. Christian har besökt Royal Air Force och där studerat hur man har löst hantering av flygammuniton.

Text: Christian Bertilsson

Den 5 – 8 februari 2012 genomförde jag en stipendieresa till Royal Air Force i Marham, Storbritannien. Detta är en omskrivning av min reserapport från denna resa.

Ändamål

Syftet har varit att studera logistikkedjan av flygammuniton och sensorer vid RAF. Detta för att bygga upp en kunskapsbank runt hur en logistikkedja kan se ut. Fokus har varit organisation, utbildning och materiel.

Resan har genomförts med medel ur Kamratföreningen Försvarets tekniska officerare och Saabs resestipendium.

Beskrivning av resan

Nedresa. Flygtransport från Köpenhamn till London/Stansted. På London/Stansted mötte POC Fg Off James Bull upp och transporterade oss till RAF Marham. På kvällens genomfördes incheckning och genomgång av besöksprogrammet.

Dag 1 Expeditionary Armament Squadron (EAS)

På förmiddagen möttes jag av Fg Off Daren Tremble som visade 93 Expeditionary Armament Squadron (EAS), han presenterade skvadronens organisation, uppgifter, materiel, infrastruktur samt erfarenheter från deras insatser.

Under eftermiddagen fick jag möjlighet att besöka deras utbildningsavdelning för flygammunitonshantering. Där presenterades metoder, materiel samt utbildning för laddning/plundring av Tornado Gr. Mk4.

Dag 2 Besök underhållsverkstäder och flygunderhållskompani

Under förmiddagen fick jag en vis-

ning av deras underhållsverkstäder för raketstol, kanon och lavett/balk. Där arbetar man med Lean Process, ett arbete som började i den Japan-ska bilindustrin för att effektivisera arbetet och få ut fler produkter per dag. Exempel på detta är lavetter där man gått från att lämna ut 1-2 enheter/dag till 5-10/dag med samma personalstyrka. Vidare besökte jag också deras verkstäder för basmateriel och fordon.

Eftermiddagens program bestod av besök vid 31 Sqn och deras flygunderhållskompani. Där fick jag en genomgång av aktuell flygplantyp Tornado Gr. Mk4, samt en genomgång av skvadronens organisation, uppgifter samt deras erfarenheter från insatser.

Hemsresa

Efter att jag fått skjuts till London/Heathrow av personalen från basen, så flög jag åter till Sverige med ett mycket positivt intryck av RAF och Marham samt en öppen attityd att berätta om deras erfarenheter.

Redogörelse för resans viktigaste resultat

RAF Marham. RAF Marham har lång erfarenhet av freds-/förbandsproduktion och att kontinuerligt lösa internationella insatser som över Falklandsöarna, Irak, Afghanistan och nu senast över Libyen. De var väldigt öppna med sina erfarenheter över vad de anser har fungerat och vad som kan bli bättre.

I dag har man begränsat med resurser. För att använda materiel och personal mest effektivt strävar man efter att koncentrera verksamhet till ett ställe, detta för att samla kunskap, se trender, ha en in/ut kanal samt koncentrerad infrastruktur. Exempel på verksamheter som är koncentrerade är säkmat, underhåll/förråd av beväpning, spaningssensorer och basmateriel.

RAF flygunderhållskomp genom-



Från RAF Marham utbildningsanläggning för ammunitionsantering. Mannen till vänster är lärare här, och till höger är det jag Kn Christian Bertilsson.

Fotograf: Fg Off James Bull



Tornado Gr4 i bakgrunden från 31 sqn.
Mannen till vänster en av teknikerna vid 31sqn, till höger är
det jag Kn Christian Bertilsson. Fotograf: Fg Off James Bull

för underhåll av flygplan, så kallad 1:th line maintenance, laddning/plundring samt enklare materiel-tjänst. Exempel på detta är att 1-2 man sköter UE/RD där detta hämtas från det gemensamma garnisonslagret samt enklare underhåll av basmateriel motsvarande daglig/veckotillsyn.

Snabba insatser

Vid snabba insatser är mycket av basmaterielen som finns på kompani inte i skick att skicka direkt, därför bygger britterna en särskild materielstock för detta.

Vikten av att skydda materiel så som flygplan, ammunition och basmateriel från yttre påverkan (värme, kyla, damm, stöld, explosionsrisk) med hjälp av tält, containrar och invallning är av stor vikt. Man framhåller också att det är den enklaste materielen som fungerar bäst.

Mindre än 24 h efter beslut i brittiska parlamentet levererade man effekt över Libyskt territorium. I inledningsfasen av konfliktens verkade man från Marham med hjälp av luft-

tankning. Parallellt byggde man upp en framskjuten basering på basen Gioia del Colle i södra Italien för att komma närmre insatsområdet.

Att bedöma antalet personer som åtgår för logistikkedjan av flygammunition under insats är väldigt svårt. Det får man bedöma efter konfliktens intensitet, exempelvis så var britterna betydligt fler under operationen över Libyen än i Afghanistan.

Varje skvadron har några personer som är utbildningshandläggare. Detta för att de skall koordinera utbildningar, se framåt, bevaka individens behörigheter. Ett exempel är att var 6:e månad genomförs repetitionsutbildning i soldatkunskaper och ammunitionshandtering. Detta är för att chefer skall koncentrera sig på att driva verksamheten.

Insatsfokus

Generellt har man ett mycket påtagligt insatsfokus där alla har samma målbild och en yrkesstolthet oavsett vilken roll man fyller i organisationen. Vid insats räknar skvadronerna

inte med att alla åker beroende på sjukdom och familjeförhållande. Insatstiden är i regel 4 mån inklusive en leave.

Ett annat sätt som belyser britternas insatsfokus är sättet att presentera flygtiden från division till kompani, där årstilldelningen av flygtid inte är det viktigaste utan målet med timmarna. Här är besättningarnas utbildningsnivå det viktigaste, vissa övningar och besättningar kräver mer och vissa mindre, det gör att sluttiden kan variera. På Marham strävar man efter 18h/mån per besättning.

Utbildningsplats ammunitions-handtering

93 EAS erbjöd mig en utbildningsplats vid deras utbildning i ammunitionshandtering och rekognosering inför insats. Deras utbildning bygger på Nato stanags och RAF reglementen. Genom att gå denna utbildning skulle vi få viktig kunskap för att öka vår förmåga att verka nationellt/internationellt samt att vi skulle bli mer interoperabla. ■

Avfuktningsteknik – Förvaringsförsök

Det svenska försvaret har använt avfuktningstekniken, i dagligt tal – torrluft, sedan 1955.

Detta är ett område som FMV är världsledande inom. FMV har under årens lopp haft kontakt med ett fyrtiotal länder i alla världsdelar, som vill ta del av svenska metoder och erfarenheter. Alla länder har i princip samma miljöproblem eller, i många fall ännu svårare miljö!

Historik. I mitten på 1950-talet började den svenske världsberömda uppfinnaren Carl Munter, att konstruera en avfuktare.

FMV, då kallat Kungliga Arméförvaltningen – KATF, medverkade tidigt i arbetet med avfuktaren, KATF insåg att avfuktning, skulle vara en viktig teknik i modern förvaring. Det svenska försvaret kom så att bli Carl Munters första kund.

Munters är idag världens ledande företag inom avfuktningstekniken.

Bilden till vänster visar den först avfuktaren, Munters M75 och den högre bilden visar en av dagens avfuktare, MLT800.



75 m³ torr luft per timme.

800 m³ torr luft per timme.

Fram till 1980-talet användes avfuktning endast för långtidslagring av materiel.

Tack vare de goda erfarenheterna av torrluft vid lagring, började även torrluft att användas för materiel som är i bruk för utbildning m m.

Icke minst den fredsbevarande verksamheten, ofta i varma och fuktiga områden, gör att man måste ägna miljön än större uppmärksamhet.

Fram till 1990-talet hade Sverige 1000-tals mobiliseringsförråd, utspridda över hela landet. Det var ofta ladugårdar som försvaret hyrde. Eftersom förråden ofta låg långt från regementena, var det nödvändigt att skapa ett underhållssystem,

som gjorde att förråden inte behövde besökas så ofta. Målet från början var att kunna förvara materielen i mobiliseringsförråden under 4 år, utan att något underhåll behövdes under denna tid. Det fanns en annan orsak till denna underhållsintervall. Förr gjorde soldaterna repetitionsövning vart fjärde år och då oftast med materiel från "sina egna" mobiliseringsförråd. Man behövde då inte utföra någon 4-års tillsyn i mobiliseringsförråd eftersom man tog den i bruk.

Nu finns bara ett mindre antal förråd, som ofta är helavfuktade.

Miljön påverkan på materielen

Miljön påverkar både materiel som är förrådsställd och materiel som är i bruk. Materielen försämras eller förstörs om inga åtgärder vidtas.

Följande miljöfaktorer, vilka var för sig och särskilt i samverkan, kan ha skadlig inverkan på huvuddelen av den förrådsställda materielen:

- Fuktighet – vatten och vattenånga
- Luftföroreningar fasta och gasformiga
- Värme och kyla
- Solljus
- Ozon
- Föroreningar på materielen
- Mikroorganismer
- Skadedjur

Korrosion

Studerar man hur materielen kan försämras och förstörs av för hög luftfuktighet, finner man att det är den relativa fuktigheten som är avgörande för om fuktmiljön är skadlig eller inte. De skador som kan förorsakas av för hög relativ fuktighet är främst följande:

- korrosion på stål och andra metaller

- oxidation och korrosion på elektronisk utrustning
- försämrade egenskaper hos hygroskopiska material
- ökad skadlig aktivitet hos mikroorganismer
- Försämrade egenskaper på ammunition – ökade säkerhetsrisker.

Det viktiga begreppet när man talar om korrosion är **Relativ fuktighet** – **RF**, med det menas förhållandet mellan den mängd vattenånga som finns i luften vid en viss temperatur och den mängd som maximalt kan finnas där, RF anges i %.

Korrosion och andra problem börjar vid RF över 50 %.

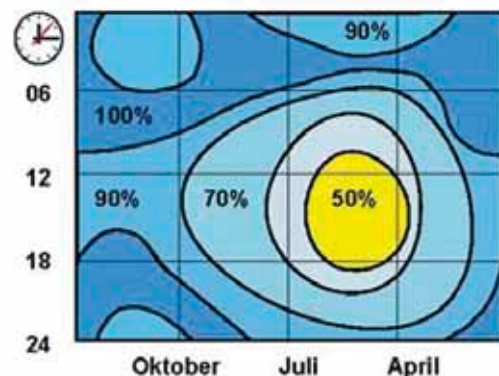
Bilden nedan visar att den RF, bara är lägre än 50 % under några timmar mitt på dagen under maj och juni.

RF är mer än 80 % under huvuddelen av dygnet. Dessa värden är i stort de samma för hela Europa.

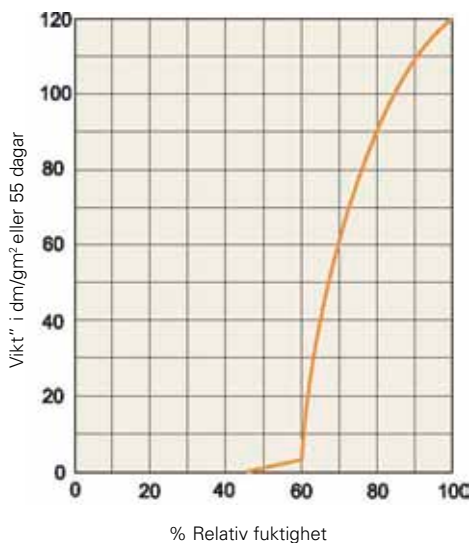
När temperaturen växlar mellan dag och natt bildas kondens, vilket ökar risken för korrosion.

Relativ fuktighet – utomhus

Medelvärde i Europa



Bilden nedan visar korrosionshastigheten på stål. På andra metaller, som koppar och zink.



Relativa fuktighetens inverkan på stål.

Korrosionshastigheten är temperaturberoende och ökar med högre temperatur. Korrosionen minskar när temperaturen sjunker och vid ca -2 °C har den i det närmaste upphört. Detta faktum förändrar inte korrosionsproblemet i nämnvärd grad. Den tid som temperaturen i norra Sverige är över -2 °C utgör ca 60 % av hela året, i södra Sverige utgör den ca 85 %.

När temperaturen ändras mellan dag och natt kondenserar luften, vilket leder till korrosion.

Variationen är än större i varma länder, vilket gör det ännu viktigare att avfukta materielen i det svenska försvaret under utlandsmissioner, som i Kosovo, Afghanistan, Kongo och Liberia.

Under missionen i Afghanistan är det mycket besvärliga förhållanden för materielen.

Man kan ha minus 15 till 20 grader under nätterna på vintern och omkring plus 15 grader på dagarna.

På sommaren kan det vara plus 15 till 20 grader på nätterna och plus 40 grader på dagarna.

Se diagram på den följande sidan som visar miljöförhållanden i Afghanistan.

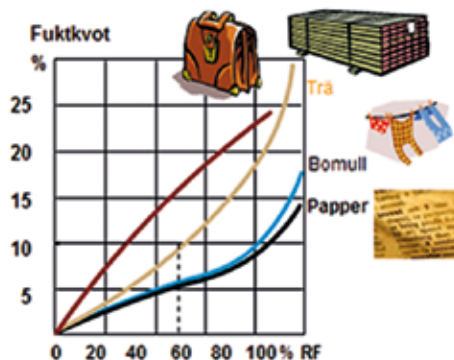
De röda siffrorna visar när relativa fuktigheten är över 50 %, dvs när korrosionen börjar.

Meteorologiska data i Afghanistan

KABUL					KANDAHAR				
Temp-diff medelvärde under 24 tim ger kondensation					Hög RF efter midnatt och på morgonen				
Månad	Temperatur °C		Relativ Fuktighet %		Temperatur °C		Relativ Fuktighet %		
	Lägsta	Högsta	Kl. 05	Kl. 16	Lägsta	Högsta	Kl. 05	Kl. 16	
Januari	-21	14	50	70	-10	21	53	51	
Februari	-21	23	79	62	-6	27	75	55	
Mars	-14	25	76	44	-6	31	74	51	
April	-3	28	69	35	1	36	64	28	
Maj	1	35	51	32	4	42	57	25	
Juni	6	37	52	24	9	44	52	23	
Juli	11	35	51	22	12	42	57	25	
Augusti	8	40	54	25	11	43	53	23	
September	2	36	55	15	4	31	56	21	
Oktober	-5	32	59	22	-1	32	65	23	
November	-15	25	67	31	-8	32	76	29	
December	-15	19	76	53	-9	25	81	43	

Hygroskopiska material har förmåga att ta upp och avge fuktighet. Materialets vatteninnehåll, "fuktkvot", anges i viktprocent av det torra materialets vikt.

Hygroskopiska material



Bilden visar fuktkvoten hos några hygroskopiska material som funktion av den relativa fuktigheten.

Vissa material kräver extremt låga eller höga fuktkvoter, men de flesta hygroskopiska material har optimala eller acceptabla egenskaper i jämvikt med ca 50 % relativ fuktighet.

Som exempel på försämrade egenskaper på grund av för hög relativ fuktighet kan nämnas reduktionen av resistansen hos elektriska isolationsmaterial.

Den mekaniska hållfastheten hos många material, t ex papper, försämrars också vid för hög relativ fuktighet. En för hög relativ fuktighet

Motstånd ohm

Resistans hos elektriska isolationsmaterial.

inverkar negativt på explosivämnen.

En rad andra ämnen och produkter förändrar sin konsistens eller koncentration genom utspädning.

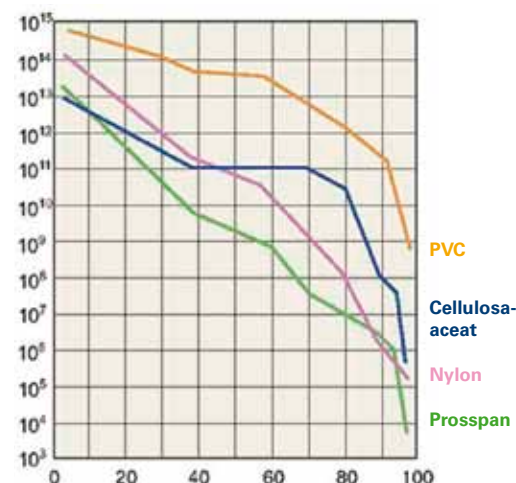
För hög fuktkvot hos ett material kan ge upphov till dimensionsförändringar som t ex hos trä och vissa plaster.

Vatten i material kan frysa till is, varvid materialen blir spröda eller formförändras. Indirekt medverkar en för hög fuktkvot till förstörelse av organiska material genom ökad mikrobiell aktivitet.

Mikroorganismer

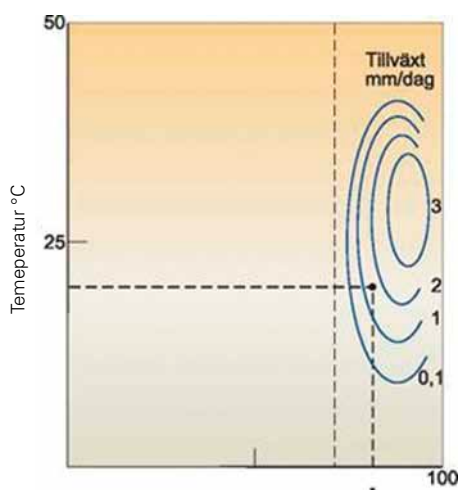
De mikroorganismer som vanligen orsakar skador är mögel- och jästsvampar samt bakterier av olika slag. Då mögelorganismerna ställer de minsta kraven på näring blir följden att mögel dominerar på sådana material som t ex textilier och läder.

Hög relativ fuktighet gynnar utvecklingen av mikroorganismer och ökar deras skadliga aktivitet. >>>



Under 70 % relativ fuktighet och på hygroskopiska material, med motsvarande eller lägre fuktkvot förekommer inte mögelangrepp. Mikrobiell förstörelse innebär inte bara förruttnelse, dålig lukt etc utan även mekanisk försvagning av t ex textilier, trä och läder.

Hög temperatur ökar mikroorganismernas aktivitet men viss aktivitet förekommer även vid mycket låga temperaturer. Bild nedan visar mögeltillväxt som funktion av relativa luftfuktigheten och luftens temperatur.



Om man inte ansluter materiel till ett avfuktningssystem, kan det snabbt bli mögeltillväxt, som dels försämrar materiels egenskaper, dels kan orsaka hälsoproblem för den som använder materielen.

Bilden nedan visar mögeltillväxten inne i ett stridsfordon, som av miss-tag inte var anslutet till avfuktningssystem under ca 2 veckor.



Lägg märke till att det finns mögel på alla ytor, såsom textil och stål.

Det är inte möjligt att låta en soldat, eller en förrädsman torka bort möglet. Dessa kan då inandas mögelsporer som kan medföra bestående skador på lungorna.

Man måste då sanera stridsfordon, med hjälp av specialister på mögelbekämpning. Detta är ett tidsödande och svårt och dyrbart arbete. I det här visade stridsfordonet, kostade det ca 100 000 kronor!

Ozon

Ozon finns naturligt i vår miljö, i form av ett skyddande skikt runt jorden för att skydda oss mot den farliga ultraviolette strålningen. Den ultraviolette strålningen framkallar kemiska reaktioner. Bl a så ökar risken för att många material börjar oxidera. Vilket kan ge kontaktproblem i elektronisk utrustning. Ozon alstras också av människan själv. Den bildas t ex i elverk och andra system med elektronik.

Ozon skadar många material, t ex gummi, plast och läder. Ozonet gör att dessa material hårdnar och det bildas sprickor, som kan göra materielen obrukbar, eller farlig att använda. Många har under årens lopp sagt att däck får torrsprickor, det är inte torrsprickor, utan det är ozonsprickor. När man säger att dessa material åldras, så är en orsak att de utsetts för ozon.

Man måste därför förvara däck i avfuktade utrymmen. Att förvara däck utomhus, som man bl a gör i vid utlandsmissioner är mycket olämpligt.

När däcken förvaras utomhus, som bilden visar, hårdnar de mycket snabbt, vilket gör att går sönder vid extremt hård miljö, som t ex i Afghanistan.



Ozonhalten är lägre i avfuktade för-råd, tack vare att ozon gasen "följer med" vattenmolekylerna som lämnar förrådet med avfuktarens sk våtluft.

Avfuktningssystem

För att minska skaderisken och samtidigt öka materielens tillgänglighet, måste materielen avfuktas.

I dagligt tal kallar man den för **torrluftsmetoden**.

Metoden går ut på att förvara materielen i en låg relativ fuktighet, eller att skapa en låg relativ fuktighet, direkt inne i materielen.

Detta kan man göra på två sätt. Den ena är en **statisk avfuktning**. Man har då fuktupptagande material, s k torkmedelskassetter, i utrymme där man förvarar materielen, eller att man har små inbyggda torkmedelspatroner inne i materielen. Det kan också vara små påsar som man lägger i den kartong i vilken man förvarar materielen. Problemet med dessa torkmedel är att de "mätts" med fukt väldigt snabbt och fungerar inte därefter. De måste då bytas mot nya. Du har säkert sett en liten påse i kartongen till en ny kamera eller en ny telefon. Påsarna kan vara mättade med fukt bara efter en någon dag och gör sen ingen nytta! I stället för att köpa torkmedel i små behållare på varuhuset, kan man lika gärna lägga lite vanligt hushållssalt på ett fat, det ger samma effekt och är mycket billigare!

En betydligt bättre och säkrare avfuktningssystem är **dynamisk avfuktning** med sorptionsavfuktare.

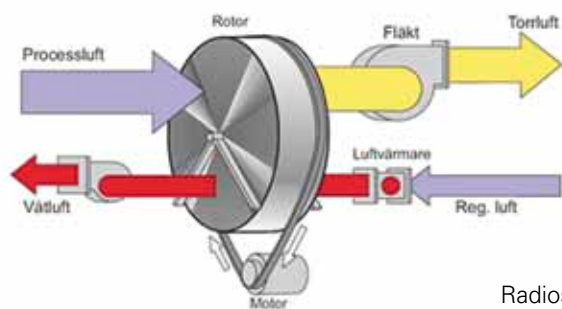
Förenklat går det ut på att en avfuktare med en fuktabsorberande rotor tar bort fukten ur luften. Sorptionsrotorn är impregnerad med ett hygroskopiskt ämne samt innehåller många små kanaler genom vilka luften strömmar.

Rotorn tar upp fukten från luften och blåser ut den som torrluft genom ett hål. I ett annat hål blåser den ut våtluft.

Sorptionsavfuktare fungerar utmärkt ända från -40 °C upp till +40 °C (se bild överst på sidan 21).

En annan dynamisk avfuktningssystem är kondensavfuktning eller kylavfuktning. Denna metod är inte lämplig att användas i vårt klimat utan uppvärmning, då risken för påfrysning av kondensatet sker redan vid +8 °C och avfuktningen slutar att fungera. Lämpliga applikationer kan vara i utrymmen med hög fuktighet över 80 % RF i kombination med höga temperaturer över 20 °C.

Det går också att sänka den relativa fuktigheten genom värmning av luften. Denna metod är ineffektiv och mycket dyrbar. Att värma



sänker enbart den relativa fuktigheten och minskar alltså inte det fysiska vatteninnehållet i luften. För att hålla 50 % relativ fuktighet i en förrådslokal genom uppvärmning, måste inomhusluften i genomsnitt värmas minst 8 °C högre än utomhustemperaturen under hela året. Är temperaturen 27 °C utomhus, så måste den då vara 28 °C inomhus och det är ju ingen trevlig arbetstemperatur!

Förvaring av markbunden materiel

Avfuktning av materiel i förråd

Fram till 1980-talet avfuktade Försvaret bara en liten del den förrådsställda materielen. Materielen förvarades ofta i gamla lador. Dessa var otäta, därför kunde man inte avfukta hela ladorna.

Torrluften ledde man till materielen genom ett rörsystem. Man byggde enkla sk torrluftsboxar, dessa var gjorda av en enkel träram och plast. I boxarna förvarade man bl a radioapparater, kikare, små elverk, reservdelar och kartor. Torrluftsboxarna fick också torrluft via ett rörsystem.

En sk hygroskop kände av den relativa fuktigheten - RF. När RF var högre än 50 % startade avfuktaren. När RF var lägre än 50 % stannade avfuktaren.

Numera förvaras inte materielen i de enkla ladorna, som nämndes i inledningen. Förråden helavfuktas, dvs hela förråden avfuktas. Bilden visar ett förråd med en volym på ca 50 000 m³. Den får torrluft från 11 st avfuktare. Dessa för bort 2 ton vatten från förrådet varje dygn!

Förråd med en volym på ca 50 000 m³.

Materielen kan genom åtgärderna före förvaring och en bra förvaringsmiljö förvaras många år utan att några underhållsåtgärder behöver göras, se några exempel nedan.

Radiostation/Radiolänkutr.	4 år
Radarstation	4
Optronisk, Otisk materiel	4, 12
Reservdelar och verktygssatser	8
Missiler	4
Haubits	4,12
Handeldvapen	4,12
Ammunition	4
Stridsfordon	4
Terrängbilar	4, 8

Bilden nedan visar ett helavfuktat förråd, där samtidigt de tunga fordonen avfuktas var för sig genom en slang. Detta för att man snabbt ska få in den torra luften i fordonen, för att undvika korrosion.



Försvarmakten har ett centralförråd som är helavfuktat. Förrådet har en yta på 240 000 m² och en höjd på ca 18 m. Se bilden nedan.



Förvaringsförsök – långtidsförvarad materiel

FMV har utfört omfattande förvaringsförsök med materiel i mobiliseringsförråd. Målet med försöken var att se hur materielen påverkades under långa perioder. Med erfarenheterna som man fått har FMV nu möjlighet att ställa krav på vilka material som ska användas, när industrin utvecklar ny försvarsmateriel, för att vidmakthålla hög tillgänglighet till låga kostnader.

Ett försök pågick under åtta år och ett annat försök under fyra år.

Kontinuerliga miljömätningar gjordes varje minut under åtta år för följande parametrar:

- Relativ fuktighet
- Svaleoxid
- Svavelväte
- Kvävedioxid
- Ozon
- Solens intensitet
- Luftföroreningar och nedfallande stoft
- Vindriktning Materielen förvarades i följande miljöer:
 - Utomhus
 - På öppna hyllor i ett oavfuktat förråd
 - I ett avfuktat förråd
- Objektvis avfuktad materiel Följande materiel och material undersöktes:
 - Stridsvagnar
 - Terränggående lastbilar
 - Radiosändare
 - Reservdelar
 - Packningar – Gummi och plast
 - Textilier
 - Medicinska artiklar
 - Stålplåt – Obehandlad och förzinkad
 - Aluminiumplåt – Obehandlad
 - Silverplåt – Obehandlad
 - Kopparplåt – Obehandlad
 - Gummi – 14 olika kvaliteter
 - Plast – 7 olika kvaliteter

Försöken och analyser gjordes löpande under försöket tillsammans med ett antal svenska industrier.

»»



Erfarenheter från förvaringsförsöken 1978 – 1986

Gummimaterial

Försöken visade att det är mycket viktigt att välja rätt gummikvalité när man tillverkar ny materiel för Försvarmakten. Om man bara ser på gummimaterial från lägsta pris när man väljer material kan det ge höga reparationskostnader och materiel med låg tillgänglighet. Man måste se hur känslig materialet är för den omgivande miljön.

Huvuddelen av gummikvalitéerna fick snabbt försämrade egenskaper utomhus och vid förvaring utan avfuktning. Gummi i t ex. däck fick kraftiga skador utomhus eller i oavfuktade förråd, alltifrån sprickor till ökad hårdhet. I avfuktade miljöer var det inga skador.

Man kan med detta som grund, rekommendera att dynamiskt avfuktad luft ska användas för all materiel.

Det är heller ingen risk att materielen torkar ut, när den förvaras i avfuktade förråd. Prov gjordes vis så låg RF som 15 %.

Plastmaterial

Ett antal olika plaster har undersökts. Utan avfuktning uppstod skador på alla plaster. Bara polypropen uppvisade försämrade egenskaper i avfuktad förvaringsmiljö, medan övriga sorter inte uppvisade några negativa förändringar.

Kretskort och kontaktmaterial

Uppvisade inga skillnader oavsett förvaringsmiljö.

Kondensatorer

Metallkapslade kondensatorer visade en hel del skador utomhus. Undersökningen visar inga alarmerande avbrott. Emellertid kan vibrationer och korrosion orsaka en del mekaniska förändringar i utomhusmiljöer. Korrosion kan alltså orsaka en del störningar.

Packningar

Nitrilgummi är det vanligaste när man ser på olika gummimaterial. Försöket visar att nitrilgummi skadas mycket av det ozon som finns i miljön.

Den gummikvalité som visar bäst resultat är Fluorgummi. Skadorna

är mycket begränsade i avfuktad miljö.

Medicinsk utrustning

Materielen förvaras i särskilda militära emballage när den finns i militära förråd. Materielen förvaras i avfuktade förråd, med en relativ fuktighet på ca 50 %. Den förvaras i påsar av polyetylen.

Medicinsk utrustning innehåller mycket elektronik och ska förvaras i avfuktad luft för att förhindra att gaspartiklar orsakar skador. Det gäller både materiel i förband och i förråd.

Sprickor på gummi materiel har konstaterats. Naturgummi och styrengummi är mycket känsligt för ozon och bör ersättas med etenpropen och klorpropen i framtida utrustningar, då båda har bra motstånd mot ozon påverkan.

Materiel som förvarats enligt materiellvårdsscheman i MVIF under 8 år

• Stridsvagnar

Dessa hade genomgått tillsyn under förvaring vart annat och vart fjärde år under försöket.

Alla vagnarna startade utan problem efter de åtta åren. Efter hård körning under 4 timmar gjordes en ny kontroll. De ända felen efter 8 år var, en trasig lampa, en säkring fick bytas och lite kylvat-tenläckage i en vagn.

• Terränggående lastbilar

Dessa hade inga fel efter försöket och startade utan problem, då man aktiverat de torrladdade batterierna. Dvs då man fyllt på vätska i batterierna var de aktiverade efter ca 30 minuter.

• Radiosändare

Dessa var helt utan fel efter 8 år i avfuktat förråd.

• Reservdelar

Dessa var förvarade i avfuktade utrymmen och var helt felfria.

• Textilier

I förrådet förvarades bl a uniformer och sovsäckar i avfuktat utrymme. De var helt felfria efter åtta år och luktade precis som nya nyss tillverkade utrustning!

Försök 1995 - 1999

Härvid undersöktes främst modern-

elektronik, konservering av motorer och drivmedel.

Försöken visade följande:

Blyfri bensin

Proven visade att blyfri bensin även efter 4 år har godtagbar kvalitet. Före försöken fanns farhågor för att den blyfria bensinen inte skulle kunna klara långtidslagring i fordon. Proven visar även att blyfri bensin med kaliumtillsats inte åldras mycket snabbare än bensin utan kalium.

Försöken har givit en viktig erfarenhet. Vatteninnehållet var avsevärt lägre i bensinen på de fordon som förvarats i avfuktade förråd. Genom att vatteninnehållet inte ökar under förvaringen åldras inte bensinen, vilket minskar risken för korrosion i bränslesystemet.

Miljödiesel

Proven visade att ingen kvalitetsförsämring skett efter fyra års förvaring.

Försöken har givit en viktig erfarenhet. Vatteninnehållet var avsevärt lägre i dieseloljan på de fordon som förvarats i avfuktade förråd.

Genom att vatteninnehållet inte ökar under förvaringen åldras inte dieseloljan, vilket minskar risken för korrosion i bränslesystemet.

Syntetiska smörjoljor

Undersökningen visade att den syntetolja som försvaret använder bibehåller sina egenskaper efter fyra års förvaring.

Försöken har givit en viktig erfarenhet. Vatteninnehållet i oljorna ökade inte när fordonen förvarades i avfuktade förråd. Ett högt vatteninnehåll försämrar de smörjande egenskaperna. Försöket visar också att oljebyte ska ske före förrådsställning, på grund av att gammal olja har för högt vatteninnehåll redan före förvaringen.

Break Free-oljor olja

Undersökningen visade att metoden att smörja in eldrör med vapenfett före förrådsställning kan ersättas med insmörjning med Break Freeolja, om vapnen förvaras i avfuktad miljö. Härigenom sparas mycket tid vid förrådsställning och ibruktagande.

Telesystem 9000, Skjutelementräknare
Idag finns lite kunskap om hur modern elektronik klarar långa förrådsställningsperioder, dvs mer än under fyra år. Man har diskuterat vad som kommer att hända med minnet i datautrustningar, liksom vad som kommer att hända med flytande kristaller i displayer på utrustningarna.

Försöket visade att inget negativt inträffar under fyra års förvaring, under förutsättning att materielen förvaras i avfuktade förråd.

Avfuktning av materiel i bruk

Markmateriel, t ex fordon och containrar, ansluts till torrluft under nätter, veckoslut och andra övningsuppehåll. Materielen är försedd med torrluftsanslutningar, så att det ska gå snabbt att ansluta, respektive ta bort slangen med torrluft.

Materiel utan torrluftsanslutningar, t ex med elektronik, mindre elverk, mindre fältarbetsutrustningar och reservdelssatser ska förvaras i avfuktade förråd om den inte ska användas inom en månad.

På de flesta förband finns nu s k "skärmtak", där stridsfordon, stabs- hytter, radarstationer och telecontainrar m m parkeras.



Det kan finnas mer än 100 torrluftsslangar i ett skärmtak.



På bilden syns bl a Stridsfordon 90, detta är det första stridsfordon i världen, som är konstruerat med tanke på avfuktning. Torrluften sprids snabbt i vagnen, dessutom finns det anslutningar för slangen med torrluft, direkt i pansarplåten.

På bilen nedan finns avfuktaren för skärmtaket i den blå containern. Här finns också ett system som reglerar mängden torr luft, beroende på hur många objekt som avfuktas. På detta sätt sparar man upp till 75 % av energikostnaden, istället för att avfuktaren "går för fullt" hela tiden.



Det finns även s k torrluftsramper utan tak, som går snabbt att bygga.



För att tillgodose behovet av avfuktning vid utlandsmissioner har FMV utvecklat ett antal mobila avfuktningssystem.

Dessa går snabbt att bygga upp utan att man är specialist på avfuktning.

Avfuktningssystem 5B/S

I den långa lådan finns slangar och rör, för uppbyggnad, som exemplen nedan visar. Plastlådan innehåller avfuktare och filter.



Exempel på användning till de två bilderna.

Avfuktning 1/Cont S

Denna ska avfukta ett objekt.

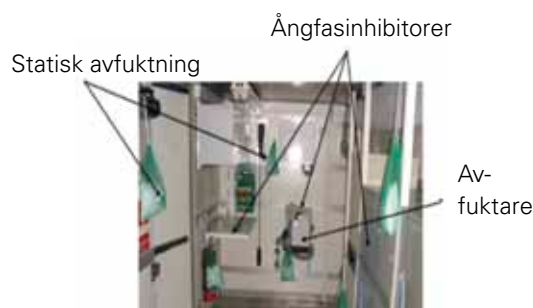


Avfuktningssystem 35

Består av en container med all utrustning, såsom rör och slangar, för att bygga upp avfuktning för 35 objekt. Avfuktaren är fast placerad i containern.



Det är inte alltid man har tillgång el för drift av avfuktarna, t ex vid transport till och från insatsområden i andra länder. Man använder en kombination av statisk avfuktning och s k ångfasinhibitorer. Man placerar några 1 kilos påsar i en container, som suger upp fukten i containern för att minska risken för mögel. Ångfasinhibitorerna som är små dukar som avger en miljögodkänd gas. Tack vare gasen sker ingen jonvandring, vilket förhindrar korrosion. »»



Försök med avfuktning av materiel i bruk

Försök gjordes på tre förband, ett stridsfordons-, ett stabs- och ett luftvärnsförband. Dessa förband har mycket kvalificerad och högteknologisk materiel. Materielen var vanligtvis uppställd utomhus, såsom radarstationer, sambandsfordon och stridsfordon.

Det kan finnas flera anledningar till att de förvaras utomhus:

- Uppehåll mellan övningsperioder
- Förvaring på övningsområden, långt från respektive garnisonsområde
- Väntan på reparationer
- Brist på förråd och garage
- I väntan på långtidsförvaring

Modern materiel är utrustad med elektronik, som är mycket känslig för fukt och föroreningar. Gaser och substanser, som naturligt finns i vår miljö, eller orsakas av industrier, jordbruk och trafik. När dessa faktorer finns i flera kombinationer, har det uppstått fel på många materielsystem, redan efter kort tids utomhusförvaring, när materielen inte använts. När den relative fuktigheten – RF, är högre än 50 %, börjar felutfallen öka. Många tror att RF är låg på sommaren, men det är den bara några timmar mitt på dagen. I övrigt är den högre. Det beror på att varm luft kan bära mycket mer fukt än kall luft. Genom temperaturväxlingarna, mellan natt och dag uppstår kondens, på och i materielen.

Genomförande av försöken

Hälften av försöksmateriel förvarades kopplad till avfuktningssystem, eller förvarades i s k objektvis avfuktning, eller förvarades i avfuktade utrymmen, såsom förråd och containrar, s k slutna avfuktning. Den andra hälften av materielen, förvarades utan avfuktning och utgjorde då referensmateriel.

Den objektvisa avfuktningen gjordes på två sätt, antingen via slangar och rör i garage, eller skärmtak, eller via slangar kopplade till små avfuktare, som fanns i små källor. Kopplingen måste vara väldigt enkel, annars "struntar" soldaterna att göra inkopplingarna. Den måste även vara enkel att demontera.

På materiel som ska långtidsförvaras i förråd, kan man använda

täckdukar och täta luftintag och ventiler, stänga fönster, luckor och dörrar, öppna eller stänga hål för luftcirkulation och ansluta slangar med avfuktad luft.

Anledningen till att man gör mer åtgärder på långtidsförvarad materiel är att man vill spara på avfuktad luft och elenergi. När man inte kan täta materiel i bruk lika omsorgsfullt, kompenserar man detta med att öka mängden avfuktad luft. I princip kan man säga att man använder tre gånger mer luft vid avfuktning av materiel i bruk än vid långtidsförvaring.

Försöksmetoder vid de tre förbanden

Hur gör vi med rubrikerna "Luftvärn", "Stridsvagnsbataljonen" och "Sambandsregemente" nedan då dessa är underrubriker till "Försöksmetoder vid de tre förbanden"?

Luftvärn

Försöket omfattade radarstationer och måldatamotagare, totalt 20 objekt. 10 st. som anslöts till avfuktning och 10 st. som utgjorde referensobjekt och inte anslöts till avfuktningssystem.

Omfattande feluppföljning gjordes under försöket:

Med hjälp av dataloggrar som mätte relative fuktighet och temperatur kontinuerligt under försöket. Inne i både avfuktade objekt och referensobjekt, samt i luften.

Det är viktigt att materielen alltid avfuktas när den inte används. Därför utrustades även militära verkstäder med avfuktare, så att man kunde avfukta materielen i "repekön", eller när de var klara för avhämtning.

Efter bara en kort tids försök, såg man stor skillnad mellan avfuktade objekt och referensobjekt, vad avsåg tillgänglighet. Tidigare, när man inte hade avfuktning, hade det ofta uppstått fel som måste åtgärdas innan materielen kunde användas för utbildning. Mycket ofta fick man byta en eller flera säkringar. Underhållsåtgärderna var nödvändiga och tog ofta flera timmar.

När man börjat använda avfuktare på uppställningsplatserna, försvann alla "morgonfel". Man behövde bara ta bort anslutningsslangarna med avfuktad luft och direkt där- efter börja dagens övningar. Man

ansåg att man fick klart mer tid för utbildning.

Kompanierna hade gjort en mycket intressant iakttagelse, man såg att man fångade målet mycket snabbare när utrustningarna hade varit anslutna till avfuktning innan de användes! Anledningen var att materielen var mycket torrare, vilket innebar att elektroniken fungerade mycket bättre.

Antalet fel hade reducerats avsevärt, vilket gjorde att tiden för kontroller och reparation minskade. Underhållskostnaden för referensobjekten var ca 30 % högre än för de avfuktade objekten och MTBF hade ökat med ca 40 %.

Stridsvagnsbataljonen

Försöket omfattade totalt 30 stridsfordon, varav 15 av dem avfuktades. De flesta av dem hade garageplatser, vilket gjorde att det var rationellt att bygga avfuktningssystem i garagen. Den militära verkstaden hade inga avfuktare, så p.g.a. detta så stod stridsfordonen på ordinarie garageplats i väntan på reparation.

Den elektroniska utrustningen i referensobjekten visade vissa tillgänglighetsbegränsningar.

Sambandsregemente

Försöket omfattade stabshytter, stabsfordon och källor med sambandsutrustning. Liksom ovan var hälften av materielen referensobjekt utan avfuktning.

Materielen visade samma resultat som vid ovanstående förband. Dvs problem vid uppstart på morgnarna, beroende på korrosion och oxidation., vilket krävde byte av säkringar och reläer.

Under försöket följde man upp underhållskostnaderna. Året före försöket var kostnaderna för denna typ av materiel 6,3 % högre vid försöksförbandet än för armén i övrigt. Efter försöksåret var underhållskostnaderna vid försöksförbandet 15 % lägre än för armén i övrigt.

Sjömateriel

Mindre utrustningar långtidsförvaras på samma sätt som marmateriel. Båtar kopplas till avfuktare under långtidslagring.

Båtar som är i bruk har ofta fast monterade avfuktare som avfuktar en del utrymmen på båten. Det kan

vara rum med elektronisk utrustning, såsom på kommandobryggor och styrhytter förråd med känsliga verktyg och reservdelar.

Det finns två speciella problem med miljön i båtar. Den omgivande luften har hög luftfuktighet, vilket ökar risken för korrosion och mögel. Det andra problemet är att vattnet ofta har lägre temperatur än vad det är i båten. P.g.a. detta uppstår kondens som skadar materielen, som omnämnts tidigare i artikeln.

Stridsbåt 90 kan avfukta båten invändigt när den ligger vid kaj med hjälp av en fast avfuktare i båten. När stridsbåtarna inte ska användas på en längre tid, så placeras de på land och ansluts till avfuktare, på samma sätt som man gör med mark materiel.



Flygmateriel

Kringutrustning till flygplan och helikoptrar långtidsförvaras på samma sätt som markmateriel.

Avfuktning av flygplan och helikoptrar har använts i inom Försvarsmakten sedan 1980-talet.

Man gjorde försök för att se om avfuktning av flygfarkoster i bruk skulle ha någon effekt.

Vid de försök som gjordes på flygplan som används för utbildning, använde man samma princip som för markmaterielen. Flygplanen anslöts till avfuktning, så snart de stod på marken. Flygplanen med all sin elektronik, verkar i den allra svåraste miljön. Det kan vara -50 °C, på 10 000 meters höjd, sedan kan de stå på marken när det kanske är +40 °C i solen, samtidigt som systemen i flygplanen kan vara mycket varma efter flygning. Detta leder till hög luftfuktighet och kondens.

Man fick snabbt ett positivt resultat. Medeltiden mellan hindrande fel- MTBF – ökade dramatiskt, samtidigt som underhållskostnaderna sjönk. MTBF ökade med mer än 90 % på elektronik och radarsystem.

FV investerade 3 Mkr i avfuktningssystem, denna kostnad var "betalad" efter tre månaders flygtid, tack vare lägre underhållskostnader.

FV har nu använt torrluftstekniken på Draken, Viggen, Herkules och radarflygplanen, med mycket goda erfarenheter. Sverige har varit föregångare för andra länder för avfuktning av flygplan.



På Viggen avfuktade man både motor och all elektronik, i kabin, vingar och stjärt.

Man ledde in torrluft i flygplanet via anslutningen för kylflöde när markaggregat är kopplat.

Flygplan Tp84 Herkules avfuktas på två sätt. Dels finns en mobil avfuktare, som man kan ha med vid utlandsmissioner. På flygfältet vid flotttiljen i Sverige kan man ansluta flygplanet till avfuktning genom en slang som finns i en lucka på flygfältet.



Utveckling av avfuktningstekniker för Gripen har nu påbörjats.

Försök med avfuktning av flygplan 39 Gripen har genomförts.

FMV AK Logistik och Munters har utvecklat en mobil avfuktare. Tanken från början var att ha fast avfuktning i hangarerna och mobil avfuktning vid insatser utomlands.

Skälet för att ha avfuktning i uppvärmda hangarer är att den relativa fuktigheten högre än 50 % under perioden april – september. Kom ihåg vad som står i kapitlet om miljöproblem, om temperaturen är t ex 20 °C utomhus, så måste den vara 28 °C i hangaren för att hålla RF under 50 %! Det är då mycket lämpligare att avfukta hangaren.

För försöket användes en prototyp för en mobil avfuktare.

Under försöket anslöts ett antal flygplan till avfuktning när de fanns i hangaren. Samma antal flygplan



utgjorde referensplan som inte avfuktades.

Relativa fuktigheten i de avfuktade flygplanen i hangarerna varierade under försökstiden mellan 15 och 50 %, medan de i planen utan avfuktning var mellan 30 och 80 %.

Felutfallet i elektronik och luftsystem per 1000 flygtimmar var 240 fel i referensplanen medan de bara var 120 fel. Alltså en reduktion med 50 %.

En mobil avfuktare har nu tagits fram, dessa används nu på svenska Gripen flygplan i Ungern och Thailand, med mycket gott resultat. Klimatet i Thailand är mycket krävande, med hög temperatur och hög luftfuktighet.



Sammanfattning

Använder man avfuktningstekniken inom hela Försvarsmakten ger det följande positiva effekter:

- Ingen korrosion på metaller
- Minskat felutfall på elektronik
- Livstidsförlänger gummi, plast och textilier
- Inga skador och säkerhetsproblem vid förvaring av ammunition
- Ökad tillgänglighet
- Mer tid för ytbildning och insatser, istället för felsökning och reparationer
- Minskade underhållskostnader med upp till 25 %, dvs ca 400 Mkr per år



Text: Håkan Schweitz
Konsult, arbetat på FMV, 24 år mellan 1973 och 2006, med utveckling av MVIF och vårdsystem. Var även expert på avfuktningsteknik.

Tekniskt stöd inom TSS

Alla har vi väl suttit i den sitsen att vi hellre gör något annat än det vi "måste". Varför ska jag lägga tid på att hitta ersättningskemikalier när det finns andra som är bättre på det? Och kanske går det fortare och jag får tid till annat!

Försvarsmakten och FMV har möjlighet att få frågor besvarade genom TSS, Tekniskt systemstöd. I den del av TSS som beskrivs här, ingår AG Reparationsteknik, Miljö, OFP (oförstörande provning), Driv- och smörjmedelsteknik och Ammunitionssäkerhet. AG Reparationsteknik omfattar AG Kompositreparation, AG Elast/Vidhäftning och AG Metallreparation. Många större utredningar utförs, men även en stor mängd frågor, som kan besvaras över telefon eller E-post, tas upp.

Utredningarna som görs inom TSS är rådgivande och kräver i regel ett godkännande av produktledaren på FMV.

Syftet med den här artikeln är att ge exempel på just de små frågorna som behandlats. Eller små och små – även korta små frågor kan vara avgörande för hur man ska komma framåt!

Ersättare till Triklöretylen

Vid uppdatering av en handbok upptäckte man att triklöretylen föreskrivs för borttagning av fettrester på materiel för minsvepning. Triklöretylen är förbjudet för yrkesmässig användning i Sverige sedan 1996 p g a att det kan orsaka cancer.

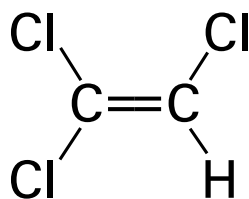
Frågan som ställdes löd: "Vet du om det finns en rekommenderad ersättare till triklöretylen?"

För att kunna svara korrekt på den frågan ställdes ett antal motfrågor: Hur ser ytan ut? Varför ska ytan rengöras – är det t ex rengöring före limning? Vad är det för ett material i ytan?

Utifrån svaren på frågorna kunde sedan en rekommendation göras. Så långt det är möjligt vid denna typ av frågor försöker man välja en ersättningsprodukt som redan används inom FM och också har ett M-nummer. I det här specifika fallet finns det en TO, AF ALLM 530-015825 Riktlinjer vid val och användning av rengöringsmedel vid manuell rengö-

ring, som ligger till grund för svaret. Rekommendationen blev att använda någon typ av keton, d v s Aceton 021 (M0702-0210XX) eller MEK (M0702-108006), alternativt Förtunning (M0702-121018). Av dessa är MEK det sämsta alternativet men samtliga är bättre ur arbetsmiljö- och miljösynvinkel än triklöretylen.

Beslutet som sedan togs var att använda Förtunning (M0702-121018) eftersom det rengöringsmedlet redan används i andra applikationer ombord.



Lim till ögonmussla

Mv i Göteborg önskade hjälp med att hitta ett lim för att kunna reparera en s k ögonmussla. Ögonmusslan bärs på hjälmen och miljön den alltså utsätts för är ute, inne, varmt, kallt, regn, snö, fukt och sol men inga kemikalier för övrigt. Den största belastningen är när gummidelen vecklas ut och in vid användning. Ett önskemål var att hitta en produkt som finns i en liten förpackning.

Eftersom man var osäker på vilka material limytorna bestod av gjordes först analyser av de två delarna. Vi kom fram till att plastdelen var av s k PPO (polyfenylenoxid) och gummidelen var silikon.

När silikon är inblandat är det troligt att inget annat lim än ett silikonbaserat skulle kunna fungera. Det finns ca 30 silikonlim/tättningsmedel i Frej och fyra stycken valdes ut för vidare provning. Produkterna valdes utifrån att de ska vara lättanvända (1-komponent och helst utan krav på primer), ha kort härdtid, finnas i små förpackningar och vara hyfsat

billiga – allt enligt önskemål från användaren.

Rekommendationen är också att om något material används sedan tidigare i andra sammanhang är det ofta värt att prova den i första hand för att slippa ha flera produkter i lagret.

Alla produkterna är klassade som frätande, farlig vid förtäring samt irriterande för ögonen.

- **M0728-148002, Bostik Silikon Glas 2680, transparent.** Den härdar vid rumstemperatur (RT) på 3 dygn och finns i 75 ml-förpackning. Pris enligt Delta 27,60.

- **M0728-341037, Bostik 2650, våtrumsilikon, transparent.** Den härdar vid rumstemperatur (RT) på 3 dygn och finns i 300 ml-förpackning. Pris enligt Delta 35,50

- **M0728-365037, Sikasil C, transparent.** Den härdar vid rumstemperatur (RT) 2mm/dygn (tjocklek på foggen) och finns i 300 ml-förpackning. Pris enligt Delta 53,90. Produkten är Brandfarlig.

- **M0728-819413, RTV 5818.** Den härdar vid rumstemperatur (RT) på 12 h och finns i 300 ml-förpackning. Pris enligt Delta 500 kr. Produkten är mycket brandfarlig och det finns möjlig risk för nedsatt fortplantningsförmåga förutom riskerna som beskrivs enligt ovan.

Rekommendationen blev också att de två senare produkterna bör undvikas p g a riskerna trots att en av dem är den mest snabbhärdande.

Dessutom rekommenderades att ytorna rengörs och ruggas lätt före limning. Rengöring av silikon gummi kan göras med rengöringsmedel Rengöringsvätska 218 (M0736-2180XX), Aceton 021, MEK eller Förtunning och vid rengöring av plasten kan ett vattenburet rengöringsmedel användas t ex Cee-Bee A-882 (M0736-271015) eller Rengöringsvätska 218. Aceton 021 och MEK får **inte** användas till plast!

Rinnfria lock till färgburkar

FMLOG FlygV i Ronneby har efterfrågat bättre lock till färgburkar. När färgkomponenterna hålls upp från större burkar rinner de längs burkens sidor vilket resulterar i att märkningen försvinner, burkarna blir kladdiga och de blir svåra att tillsluta. Operatörerna önskar en engångsprodukt eftersom rengöringsprocesser alltid tar tid.

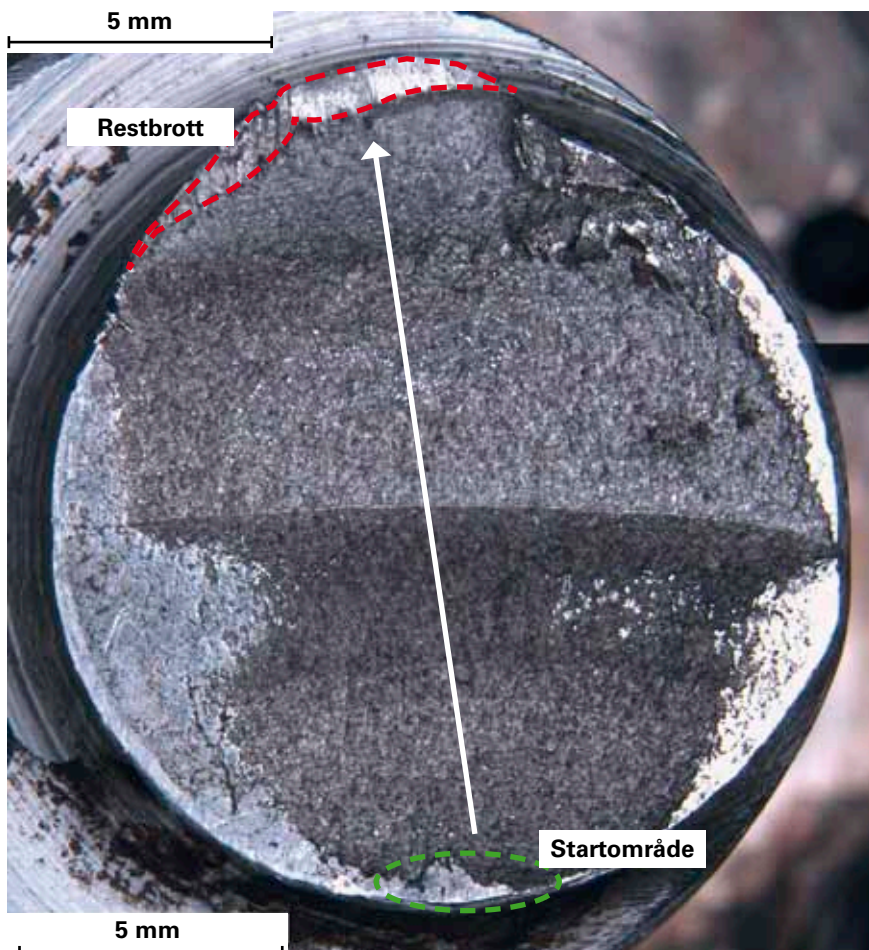
Den första produkten, som provades, var en enkel krage i plast som i och för sig var lämplig för ändamålet men för dyr för att använda som en engångsprodukt. Den var dessutom svår att få tag på.

Mv i Boden har provat och utvärderat en annan typ av lock, som används inom billackeringen. Locken har en pip och finns i ett par olika storlekar varav den största har diametern 160 mm. De finns i varianterna "dosing lids" och "stirring lids". "Dosing lids" används för att kunna hålla kontrollerat utan spill och "stirring lids" är dessutom utrustade med en omrörningspropeller. Dessa lock anses inte heller vara några engångsprodukter men är relativt enkla att rengöra direkt efter användning.

Tillverkaren av locken är Fillontech. Priset är 15-20 kr/st på Förenade färg. Även Tecmec och Dedoes tillverkar liknande lock.



Foto från Fillontechs hemsida.



Brotttyta i brusten skruv till Voithaggregat. Utmattningen har startat i grönmärkat område och vuxit till restbrottet i rödmärkat område.

Skadeundersökning av skruv tillhörande Voithaggregat

Basbataljonen inkom till AG Metallreparation med en brusten skruv från ett Voithaggregat. Skruven är ett fästelement för lagerbollar. Anledningen till förfrågan var att man ville veta orsaken till brottet för att i möjligaste mån kunna förhindra att det upprepas i andra aggregat.

Den inledande undersökningen som fastställde utmattningsbrottet övergick till en något mer omfattande undersökning. Denna undersökning medförde kompletterande mikroskopering i svepelektronmikroskop (SEM), samt materialanalys och hårdhetsmätning på mutter och skruv.

Sammanfattningsvis kunde man konstatera att skruven brustit till följd av utmattning vid mycket låga laster, troligen p g a vibrationer. Det finns inget som antyder att det är fel material i skruven men möjligen kan en svets påverka livslängden genom att man infört spänningar i materialet som ökar påkänningen i skruven.

Rekommendationen blev att kontrollera motsvarande skruvar i övriga aggregat för att i tid kunna åtgärda problemen.

Kontaktuppgifter

Vill du ha mer information om AG Reparationsteknik eller vill du ställa frågor kan du kontakta:

Anders Moen, FMV
tfn 08-7826620
anders.moen@fmv.se
alternativt agrep.fmv@fmv.se



Text: Karin Åhrén
(Exova AB Polymer o Kompositser Linköping)

Ersättning till nafta som luktar mindre

Inom TSS Miljö har ett alternativ till främst Nafta 01 tagits fram, som luktar mindre. Den produkt som ansågs vara det bästa alternativet i detta sammanhang var Rengöringsvätska M0736-309015.

Text: Birgitta Wistfors, Exova

Bakgrund. Inom försvaret används olika naftor som avfettnings- och rengöringsmedel. Nafta är generellt bra på att avlägsna oljiga och feta föroreningar och används i många olika sammanhang, både vid manuell rengöring (avtorkning med torkduk/trasa) och i så kallade Zygmåskåp. Särskilt vid manuell rengöring upplever man lukten som störande vid rengöringen eftersom man inte alltid har tillgång till någon extra ventilation i form av t ex punktutslug, så kallad öppen manuell rengöring. Av den anledningen kom frågan upp, om inte någon annan typ av nafta fanns som luktade mindre.

Ett projekt startades inom TSS (Tekniskt systemstöd) Miljö med målsättningen att hitta ett alternativ till speciellt Nafta 01, som är en mycket använd rengöringsprodukt inom försvaret.

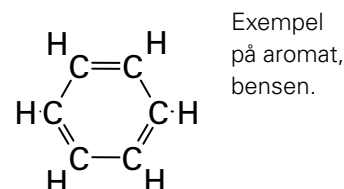
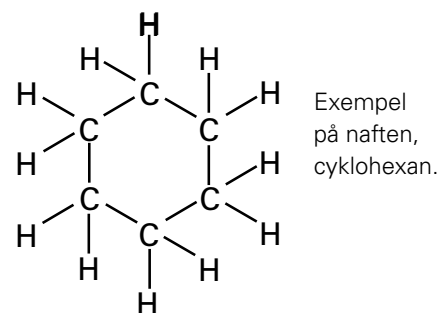
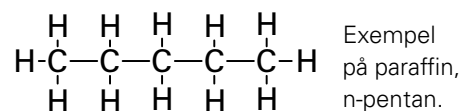
Naftors kemi

För att öka kunskapen allmänt om naftor gjordes en sammanställning av naftors kemiska och fysikaliska egenskaper. Nafta är ett samlingsnamn på en rad olika produkter med olika kemiska sammansättning och egenskaper men gemensamt för dem är att de utvinns från petroleumprodukter och att de till största delen består av kol och väte. Generaliserar man lite kan man säga att det är råolja som destilleras upp i olika fraktioner med olika kokpunktsintervall. Dessa fraktioner raffinerar sedan vidare för att i detta fall få fram den så kallade naftafraktionen. Denna används som råvara för petroleumlösningsmedel. Grovt kan petroleumlösningsmedel delas in i tre kokpunktsintervall; lätta, medeltunga och tunga.

Kokpunktsintervall

Lätta	40 – 140 °C
Medeltunga	150 – 210 °C
Tunga	210 – ca 300 °C

Oberoende av kokpunktsintervallet innehåller ett obehandlat destillat ca 60 % paraffiner, ca 20 – 25 % naf-tener och ca 15 – 20 % aromater.



Kårt barn har många namn

Naftaprodukter går under en lång rad olika namn som t ex petroleumnafta, tvättnafta, lacknafta, kristallolja, mineralterpentin, white spirit och Stoddard solvent.

I tabellen överst på nästa sida finns en översikt på vanligt förekommande naftor och exempel på produkter inom försvaret där dessa ingår

För att göra naftorna bättre ur hälsosynpunkt avaromatiserar man naftan d v s man tar bort aromater som t ex bensen och toluen. Genom att vätgasbehandla naftan avaromatiserar man den så att aromaterna omvandlas till sina mättade motsva-

Vanligt förekommande naftor

Fraktionsnamn	Förrådsbenämning
Alifatisk medeltung lacknafta kallas ofta bara "Lacknafta"	Nafta 15
Avaromatiserad lätt lacknafta = Industribensin	Bensin
Avaromatiserad medeltung lacknafta	Nafta 01
Avaromatiserad tung lacknafta	Nafta 13
C9-12-Isoparaffiner	Rengöringsvätska (Isopar H)
Fotogen	Flygfotogen ^{75 1)}
Normalparaffiner	Avfettningsmedel (Catol Biol Dip)

1) Används som flygdrivmedel och inte som avfettningsmedel/rengöringsmedel.

VOC

Ur yttre miljösynpunkt är det bättre med en nafta med lägre halt flyktiga organiska ämnen sk. VOC (Volatile Organic Compounds). VOC är flyktiga organiska ämnen med en initial kokpunkt på 250 °C eller lägre. När sådana ämnen finns i luften bildas marknära ozon som kan skada både växter och djur. VOC bidrar också till växthuseffekten. Sverige och många andra länder arbetar för att minska utsläppen av dessa ämnen.

Resultat av utsökning naftor: Delta och databasen Farliga ämnen

Förrådsbenämning	Förrådsbeteckning	Handelsnamn
Nafta 01	M0702-0010XX M0702-113000	Nessol D 40 / Nessol LI/V 200 (Lågaromatisk lacknafta) Exxsol D40 Asol D40 Chemexsol D 40
Nafta 13	M0702-0130XX	Exxsol D 80 Asol D80
Nafta 15	M0702-0150XX	Nafta 15 Asol WS/Nessol LI 200 (Lacknafta)
Förtunning	M0702-016005	International thinner GTA 004
Solventnafta	M0702-019100	Exxsol D 60
Solventnafta	M0702-019205	Solvent Cleaning 95045
Lösningsmedel	M0702-138006	Exxsol Heptane
Bensin	M0702-161006	Bensin Gripen bensin, kemiskt ren
Avfettningsmedel	M0736-256415	Catol Biol Dip
Rengöringsvätska	M0736-309015	Isopar H
Lösningsmedel	SAAB 0225144494	Exxsol DSP 80/110

riheter. T ex omvandlas bensen till cyklohexan, se figur ovan.

Olika naftor används till olika ändamål. Till färger och lacker används vanligen medeltung alifatisk och tung alifatisk lacknafta. En annan typ av mer renframställda petroleumprodukter är normal- och isoparaffinerna. De används i alla typer av lacknaftaprodukter men framförallt till lampolja och tändvätskor.

Naftor inom Försvarsmakten – en jämförelse

För att ta reda på vilka naftaprodukter som finns inom försvaret gjordes en utsökning i Delta och databasen Farliga ämnen. Vid denna utsökning erhöles följande resultat.

Samtliga produkter jämfördes med Nafta 01 med avseende på flampunkt, ångtryck, aromathalt

samt ur hälso- och miljösynpunkt. Detta gjordes för att få en uppfattning om det redan fanns produkter i försvarets sortiment som kunde vara likvärdiga med Nafta 01. Någon

Flampunkt och ångtryck

Flampunkten är den lägsta temperatur vid vilken brännbar vätska avger ångor i tillräcklig mängd för att kunna antändas av en låga eller gnista. Ju lägre flampunkt desto större risk.

Ångtrycket är det tryck som råder över ett ämne när dess mättade ånga står i jämvikt med sig självt i fast eller flytande form. Ju högre ångtryck desto flyktigare är ett ämne (høgt VOC). Detta innebär i sin tur en risk att inandas eventuella hälsoskadliga ämnen. Flampunkt och ångtryck följs åt, d v s ett lösningsmedel med låg flampunkt har ett høgt ångtryck.

bedömning av lukt och rengöringsförmåga gjordes inte i detta steg.

Vid öppen manuell rengöring är det en fördel med en hög flampunkt och ett lågt ångtryck. Det är också en fördel ur rengöringssynpunkt eftersom det innebär att naftan ligger kvar på ytan längre vilket medför att föroreningar hinner lösas upp innan naftan avdunstar från ytan. En nackdel med för lågt ångtryck kan dock vara att ev spill på golv eller kläder sitter kvar längre vilket medför längre exponeringstid och ökad hälsorisk.

Som alltid är en kompromiss bra – Nafta 01 har t ex en flampunkt på ca 40 °C och har ett lågt ångtryck (klassificeras som svårflyktig). En alternativ produkt till Nafta 01 skulle alltså ha ungefär samma värden och vara likvärdig eller mindre skadlig ur arbetsmiljö- och miljösynpunkt.

Naftor – undersökning av alternativa produkter

Projektet fortsatte med att en marknadsundersökning av tre större producerande företag av naftor utfördes. Dessa företag var Exxon, Shell och Statoil. En jämförelse mellan produkterna gjordes avseende rengöringsegenskaper, ångtryck, sammansättning av destillat och lukt.

Utifrån information från de olika leverantörerna gjordes en sammanställning på alternativa naftaprodukter, dock valdes produkter innehållande aromater och sådana med låg (<20 °C) respektive hög flampunkt (>90 °C) bort. Parametrar som togs med i sammanställningen var olika mått på löslighetsförmåga, ångtryck, relativ avdunstningshastighet, flampunkt, beskrivning av lukt samt sammansättning.

»»

Varför luktar nafta?

Det är inte helt lätt att försöka avgöra en produkts lukt utan att verkligen göra ett praktiskt test. Två saker som definitivt påverkar lukten är aromatinnehåll och svavelhalt. Hög andel aromat och svavel påverkar lukten negativt. Är det avaromatiserade produkter som ska jämföras spelar även avdunstningshastigheten in. Hög avdunstningshastighet (= högt ångtryck och låg flampunkt) medför mer lukt. Naftor som är mer högraffinerade, t ex isoparaffiner, luktar också generellt sett mindre än en nafta som är avaromiserad men som innehåller flera olika typer av fraktioner (som t ex Nafta 01).

Nackdelen är att en högraffinerad nafta får en försämrad förmåga att avlägsna olika typer av oljor och fetter. Det blir också en dyrare produkt eftersom den är mer processad.

I denna del av projektet tittade vi även på en annan variant av nafta, de så kallade kallavfettarna. De innehåller förutom nafta även tensid och/eller emulgeringsmedel i ca 2 – 4 %. Den nafta som används till denna typ av produkt är en mer högraffinerad variant vilket medför att den inte har ett lika brett rengöringsregister. Tillgången av tensid och/eller emulgator görs för att öka rengöringsförmågan. Nackdelen med denna typ av produkt är att man måste skölja bort den med vatten annars kan de efterlämna en hinna på ytan, som kan vara störande för i kommande processer.

Markverkstaden i Skövde besöktes för att få kännedom om vilka produkter som används vid rengöring av fordonsdetaljer där. Där hade man erfarenhet av både Nafta 01 och kallavfettningsmedel men även andra naftainnehållande produkter som förekommer i sprayform. Dessa innehåller ofta avaromiserad lätt lacknafta (= industribensin), som har låg flampunkt och högt ångtryck. Dessa anses vara bra att använda på sådana ställen där det är svårt att komma åt med avtorkning med torkduk/trasa.

Utprovning av alternativa produkter

Två produkter valdes ut för provning, båda var isoparaffiner. Den

ena finns redan inom försvaret men inte den andra. Tanken var att jämföra rengöringsförmåga och lukt på dessa med Nafta 01. Först utfördes tester på labb med ett antal olika ”föroreningar”, d v s fett och olja som förekommer på förband. Trots att det var två mer högraffinerade produkter var rengöringsförmågan likvärdig med Nafta 01. Båda produkterna luktede också mindre än Nafta 01.

Isopar H (Rengöringsvätska, M0736-309015) valdes ut för fortsatt praktisk provning på Mv i Skövde. Anledningen var att man i andra sammanhang utfört materialtekniska tester på denna produkt och att den redan finns inom försvaret. Utprovningsutfördes under ca två månader. Rengöringsvätskan testades som alternativ till Nafta 01 men även som ett alternativ till Rengöringssprayerna M736-320094 och M0702-990559 vid öppen manuell rengöring.

Eftersom man använder rengöringsspray till många applikationer hälldes Isopar H upp i sprutflaskor för att försöka efterlikna det rengöringssättet. Naturligtvis blir det inte samma tryck som åstadkoms med sprutflaskor jämfört med sprayflaskor men personalen på Mv i Skövde tyckte ändå att de fungerade att jobba med. En nackdel, som noteras, var att Isopar H avdunstade långsammare jämfört med rengöringssprayerna och något långsammare än Nafta 01. Detta upplevdes ändå inte som något stort problem.



Sprutflaskor av den typ som provades.

En stor nackdel med rengöringssprayerna är att de ingående ämnena i rengöringssprayerna är lättflyktiga. Vid rengöring utan någon effektiv ventilation (t ex punktutslug, dragskåp) kan appliceringen orsaka exponering för relativt höga halter ånga genom inandning. I och med att man sprayar ut naftan och de övriga ingående lösningsmedlen bildas dessutom en aerosol vilket ytterligare ökar risken för skadlig exponering. Dessutom avgår produkterna lätt till omgivande atmosfär/luft.

Rengöringsvätskan testades även som alternativ vid rengöring i Zygmåskåp. På Mv i Skövde använde man Avfettningsmedel M0736-2563XX (Catol Biol X) i ett av Zygmåskåpen och det var i detta skåp Isopar H testades som ett alternativ. Vid denna applikation tyckte man att Isopar H fungerade bättre än Catol Biol X. En bidragande orsak till det är att Catol Biol X är ett kallavfettningsmedel och ska därför sköljas bort med vatten. Med Isopar H slapp man detta moment och kunde bara torka det tvättade godset med tryckluft. Har man ett bra, fungerande utslug i Zygmåskåpet rekommenderas dock att använda Nafta 01 eftersom den ändå är en billigare produkt.

Resultat

I projektet kom vi fram till att Isopar H (Rengöringsvätska M0736-309015) kan ersätta Nafta 01 och även andra naftainnehållande produkter när framförallt öppen manuell rengöring ska utföras. Produkten har i de testade fallen varit en likvärdig produkt ur rengöringssynpunkt, har ungefär samma fysikaliska egenskaper (flampunkten är något högre och ångtrycket är lika) och är likvärdig ur arbetsmiljö- och miljösynpunkt.

Viktigt att förtydliga i detta sammanhang är att Isopar H endast får ersätta Nafta 01 och andra produkter i sådana fall där det inte specifikt står i TO eller annat underhållsunderlag (UHF, AMP, handböcker mm) att en viss produkt ska användas.

TEK08-0234	Undersökning av naftor, etapp 1
TEK09-0052	Undersökning av naftor, etapp 2
TEK10-0022	Undersökning av isoparaffiner som alternativ vid öppen rengöring
TEK11-0258	Utprovning av Isopar H som ersättare till Nafta 01

Projektets rapporter

Om intresse finns går det att höra av sig till Ingela Bolin Holmberg på FMV för att erhålla samtliga rapporter som tagits fram i detta projekt. ■

Kontakter

Ingela Bolin Holmberg, FMV
ingela.bolin.holmberg@fmv.se

Birgit Ramfjord, FMV
birgit.ramfjord@fmv.se

Vill du lämna synpunkter på kommande projekt

Inom TSS Miljö har ett nytt projekt nyss startat, som handlar om rengöringsmedel för rengöring av fordon, både invändig och utvändigt rengöring. Syftet med detta projekt är att styra upp rengöring av fordon till ett mer anpassat sortiment både ur teknisk synpunkt men också ur miljösynpunkt.

I det nya projektet kommer vi bl a annat att titta närmare på kallavfettningsmedel, som beskrevs lite grann i projektet ovan. Dessa används ofta vid rengöring av fordon. Förutom dem används också mikroemulsioner eller mikroavfettare som också innehåller en del nafta men i betydligt mindre mängd, 5 – 30 %. Förutom nafta innehåller de också tensider, 5 – 20 %, och resten vatten. Mikroavfettarna ska oftast spädas med vatten före användning vilket inte kallavfettarna ska. Däremot ska båda sköljas av med vatten efter rengöring. Dessa typer av produkter men även andra som används vid rengöring av fordon kommer att ses över i det kommande projektet.

Synpunkter och kommentarer tas tacksamt emot!

TIFF:s nya tidningsskapare och webbredaktör

Från och med nummer 3 har TIFF fått en ny tidningsskapare som heter Thomas Härdelin och han kommer även att fungera som webbredaktör.

Sedan tre år arbetar Thomas på Saab och sitter på kontoret i Uppsala. Där arbetar han med frågor som rör teknisk dokumentation och då framför allt strukturerad dokumentation med olika dokumentationsstandarder. De av tidningens läsare som kommer i kontakt med t.ex. Försvarmaktens Flygoperatörs instruktion för fortsatt luftvärdighet och flygunderhåll (FuhM) på *emil* eller *Insidan* kan där se ett resultat av hans arbete.

Thomas har arbetat tio år som officer i Marinen (KA och Amf) på Kustjägarskolan, där han även gjorde sin värnplikt. Efter tiden som yrkesofficer så jobbade Thomas på FMV under tio år med uppgifter rörande granatkastare, marina robotsystem och slutligen informationsstruktureringsfrågor. Detta har sedan lett till att Thomas fick jobba med olika typer av strukturerad informationshantering på några olika konsultföretag.



Thomas Härdelin, tidningsskapare och webbredaktör.

Foto: Annika Turner

I TIFF är Thomas med i tidningens redaktion och även nytillträdd webbredaktör för den digitala versionen av tidningen. Han uppmanar samtliga att gå in på <http://tiff.mil.se/> och där ta del av denna intressanta tidskrift även i digital form.

Här kan du till exempel hitta alla gamla nummer sedan starten 1967 – detta genom att gå till ARKIV.

Om du har några önskemål om innehåll m.m. på webbutgåvan så tveka inte, utan kontakta Thomas på thomas.hardelin@saabgroup.se. Om du har artiklar eller artikeluppslag kan du kontakta Thomas på samma adress.

TIFF hälsar Thomas välkommen och hoppas på ett långt och fruktbart samarbete. ■

Wernher von Braun

Musse Pigg och månen

Del 2.

En artikel i två delar,
del 1 publicerades
i TIFF nr 2/2012.



Wernher von Brauns liv kan delas in i 2 steg – en 2-stegsraket om man så vill – livet före och efter Walt Disney.

Andra delen av artikeln i två delar handlar om hur raketexperten Wernher von Braun med hjälp av Musse Pigg lyckas ta sig direkt in i Vita Huset (och vidare).



Musse Pigg och månkraketen.
Ny utgåva.

Musse Pigg. När jag var liten pojke fick jag en FIBs gyllene bok om ”Musse Pigg och månkraketen.” Det var en liten barnbok som handlade om Musse Pigg som läst om en tävling där man skulle vinna ett pris om man byggde en raket som man flög till månen med. Raketen såg ut som en raket borde göra – strömlinjeformad med fenor därbak och såg ut som en...ähum...V2-bomb. Men en väldigt snäll sådan! Boken kom ut 1952 på ett av Disneys förlag – samma år som den berömda serien med rymdartiklarna i Colliers tidskrift.

Disney och von Braun

Wernher von Braun tyckte inte att det hände speciellt mycket på raketfronten – han utvecklade medeldistansrobotar åt Redstone men ville i stället bygga riktigt stora raketer för att komma igång med rymdfär-

der och förverkliga sina planer och drömmar. Wernher bestämde sig för att sprida sitt evangelium genom TV-mediet, då gärna hos Walt Disney. Disney fick 1954 ett kontrakt med TV-bolaget ABC att göra en TV-show i veckan, varje program en knapp timme lång. Han bestämde sig då även för att göra reklam för sin planerade nöjespark Disneyland; varje TV-show hade ett tema motsvarande ett område i Disneyland, t.ex. Frontierland, Adventureland, Fantasyland. För Tomorrowland skulle rymden passa mycket bra, så Disney kallade Wernher von Braun till ett planeringsmöte.

”Science factual”

Resultatet blev tre TV-program om rymden och rymdflygning, där von Braun, Willy Ley, Heinz Haber och Ernst Stuhlinger fick förklara och beskriva rymdflygning och raketeknik.



Disney och von Braun.



Scen ur *Man and the Moon*.

Från vänster: Dr. Wernher von Braun, Dr. Willy Ley, Walt Disney, Dr. Heinz Haber och en amerikansk V2/Vac Corporal-raket.

Efter att ha fått publicera artiklar om rymden för 4 miljoner läsare, så hade Wernher von Braun fått 40 miljoner tittare, som trollbundna tog del av hans drömmar om rymdflugning! Regissören och producenten Ward Kimball kom att tillsammans med kollegor tillfoga roliga animationer som omväxling till det vetenskapliga. Det man visade kallades "science factual" och var ett helt nytt grepp att presentera vetenskap på med hjälp av animationsteknik.

Disney och Presidenten

Den första TV-showen – *Man in Space* – sändes den 9/3 1955. Det uppskattas att ungefär 42 miljoner tittare såg det första avsnittet i Disneys science factual-serie om rymden.



Man in space.

Morgonen efter TV-sändningen ringde president Eisenhower till Disney för att gratulera honom till showen och beställde en kopia som kunde visas för rymdanknuten personal i Pentagon! Den 29/7 1955 kungjorde Eisenhower att U.S. skulle sända upp en liten satellit runt jorden som en del i U.S. deltagande i Internationella Geofysiska Året som skulle firas mellan juli 1957 och december 1958. Den 24/8 1955 skrev Kimball i ett brev till von Braun att Disney Studios planerade att göra reklam för nästa sändning av TV-showen genom att påstå att showen hade lett till Eisenhowers satellituttalande. Von Braun reagerade kraftigt: – För guds skull, påstå inte att showen triggade uttalandet! Kimball svarade per brev med en ursäkt.

TV-show nummer 2 – *Man and the Moon* – sändes 28/12 1955 och var en lika makalös succé.

Den tredje – som hette *Mars and Beyond* – visades först den 4/12 1957 – Disney hade arbetat med andra projekt. Många menar att programmet om Mars var det finaste i serien – mera som en exposé över livet och universum. Dr. Ernst Stuhlinger presenterade en ny typ av rymdfarkost, men, mer om detta senare.

Även drömmar utvecklas

Under de två åren som gått sedan de första artiklarna i Collier's hann de olika projekten utvecklas. Det enda projekt som hade legat still var månlandningen – bortsett från att "scoutraketen" hade bytts ut. Den bestod nu av en ombyggd rymdskytel försedd med extratankar med drivmedel.



Regissören Ward Kimball med scoutraketen.

von Brauns rymdstation hade krympt från 75 meter diameter till omkring 50 meter. Den skulle skickas upp i omloppsbana i färdiga delar som skulle spännas och monteras ihop.



Nyare rymdstation med kärnkraft i stället för solpaneler.

Rymdstationen hade nu tre ekrar och en liten kärnreaktor skulle upphetta kvicksilver för att driva en generator som gav ström. Stationens rotation skulle ge 1/3 G. von Braun hade uppfunnit "flaskdräkter" där man utan rymddräkt kunde arbeta i rymden med hjälp av verktyg som satt på 7 rörliga armar runt om dräkten.

>>>



Dr. Wernher von Braun håller i en "Bottle Suit"-modell.

Med hjälp av små raketmunstycken i båda ändarna kunde den lilla farkosten åka i olika riktningar.

Nästan allting krymper

Standardraketen – *Ferry Rocket* – hade också krympt i storlek. Nu hade första steget 29 motorer som utvecklade 28,25 miljoner Newton dragkraft.



Dr. Wernher von Braun med sin *Ferry Rocket* å 1955.

Det fjärde steget, som egentligen utgjorde "pay-loaden," kunde vara en bemannad glidare med deltavinge med plats för 10 besättningsmän. Den hade en egen liten raketmotor för bruk vid landningen, för att bromsa in från omloppsbanan till nedstigning användes det tredje stegets motor, som sedan kastades efter inbromsningen. Längden var 13,4 meter och spännvidden 18,5 meter. Hela ekipaget hade en höjd på 55,4 meter, 1:a och 2:a steget var reducerat till 20 % av storleken hos 1952 års koncept.

Ny Mars expedition

För Wernher von Braun och Willy Ley hade det tidigare Mars-projektet från 1948/52 krympt betydligt. I boken *The Exploration of Mars* från 1956 hade rymdskeppsskadern till Mars skurits ner från 10 till två farkoster, deras massa reducerats med 50 %. Passagerarskeppet innehöll utrymme för 12 mans besättning för resan till och från Mars.



Marsskeppen, passagerarskeppet skymtar och lastskeppet längre bort.

Lastskeppet innehöll fortfarande "landningsbåten," men man hade tagit bort 195 ton förråd, och själva båtens massa minskades från 200 t till 177 t. Man skulle behöva göra 400 starter med den nu mindre *Rocket Ferry* för att få ihop till den nya expeditionen.

Landningsbåt och hämtningsraket

Under 250-dagarsresan skulle tre av de 12 i besättningen vistas i lastskeppet för att ge folk mera svängrum i passagerarskeppet. Vid ankomsten skulle man bromsa in till en omloppsbana runt ekvatorn på 1000 km höjd.



Marsskeppen anländer, lastskeppet närmast betraktaren.

Nio besättningsmedlemmar skulle därefter landa på Mars för en vistelse på 400 dagar.



Landningsbåten landar.

För återfärden skulle man montera av bakre steget med vingarna och resa "båten" i upprätt ställning – som tidigare.



Marsbas med "båten" i upprätt ställning.

Därefter skulle man stiga upp till det väntande passagerarskeppet, docka och resa hem under 268 dagar till en omloppsbana runt jorden på 90 320 km höjd. Därifrån skulle de hämtas med en "hämtningsraket" (likadan som "scoutraketen" runt månen ovan) till ny omloppsbana på bara 1730 km höjd, där en rymdskytte skulle föra besättningen tillbaka till jorden. Detta var tänkt att inträffa 1970.

Jonmotor

Projektet att flyga till Mars hade av Dr. Ernst Stuhlinger fått en radikalt annan karaktär, vilket man kunde se i det tredje TV-avsnittet som sändes den 4/12 1957. Tio farkoster med sammanlagt 200 besättningsmedlemmar skulle långsamt accelerera för en 400 dagars färd till omloppsbana runt Mars.



Dr. Stuhlinger och Dr. von Braun med modell av jondriven marsfarkost.

Farkosterna var drivna av en jonmotor som fick kraften från en kärnreaktor som drev en generator. Kylelement skulle bilda skärmen på ett enormt paraply. På "skaftet" befann sig en nedstigningsfarkost som skulle landa på Mars' yta med bromsraketer och fallskärm. Detta var planerat till att inträffa 1980.

Sovjeternas vätebomb

Sovjetunionen gjorde sin första lyckade provsprängning av en vätebomb den 12/8 1953. Men man saknade en snabb bärare av bomben – bombplanen var för långsamma. Man hämtade då Sergei Koroljov – en flygingenjör med raketdrift som specialitet, som kom att bli Sovjetunionens motsvarighet till Wernher von Braun. Koroljovs uppdrag blev att konstruera en bärraket som kunde lyfta en bomb på 5 t 800 mil – 5 ton väge Sovjetunionens nya vätebomber. Koroljov ville egentligen skicka upp en satellit, men armén tillät inte detta förrän raketerna var klar. Resultatet blev R-7-raketen som kom att bli ryggraden för Sovjetunionens rymdprogram.



Koroljovs Semyorka-raket R-7



Sputnik 1 – en ofarlig aluminiumkula som spred skräck i USA.

R-7 hade 32 stycken (RD-107-) motorer med 930 000 N dragkraft = 30 MN.

Glädje i Sovjet – panik i USA

Startskottet för rymdkapplöpningen gick den 4/10 1957 klockan 22:28, då sovjeterna skickade upp världens första konstgjorda satellit runt jorden – Sputnik 1.

von Braun: "– Vi kunde gjort detta ett år tidigare med Jupiter C! ... Vi kan få upp en satellit på 60 dagar." När så Sputnik 2 med hunden Laika flög några veckor senare blev läget prekärt. Amerikanarna

var panikslagna över dessa satelliter från en fientligt sinnad nation. Enligt Pentagon så var det Wernher von Brauns fel att USA inte blev först med en satellit runt jorden! von Braun kunde bita tillbaka och krävde uppdrag och pengar. För att lugna befolkningen så hämtade tidningen LIFE fram den numera välkände Wernher som "TOP U.S. SPACE EXPERT", och fiskade dessutom fram von Brauns 3 år gamla månkraket!



Von Braun och månkraket/scoutraketen.

För att ytterligare lugna amerikanerna visades Disney-shown *Man and the Moon* under namnet *Tomorrow the Moon* på bioograferna i hela USA!!!

"Kaputtnik"

Pentagon bestämde konstigt nog att flottan först skulle få försöka få upp en satellit – sedan kanske skulle von Braun och hans team få chansen; man hade aldrig någonsin provskjutit raketerna innan – ändå skulle man skicka upp sin satellit inför TV-kamerorna vid första försöket. Flottan lovade en stor TV-show vid uppskjutningen av Vanguard-raketen: det gick naturligtvis åt skogen med musik – varenda gång man försökte! Tidningarna skrev "Floppnik", "Oopsnik" och "Kaputtnik". Wernher von Braun och hans team fick nu chansen och hade "ett fönster" på bara tre dagar att lyckas. Två dagar var det uselt väder, sedan återstod den 31/1 1958. Klockan 22.48 lokal tid sköts en Juno 1-raket (en modifierad Jupiter C-raket) upp med satelliten Explorer 1 ombord i en omloppsbana runt jorden – fyra månader efter Sputnik 1.



Jupiter C.

USA försöker knappa in

Wernher von Braun och hans grupp i Army Ballistic Missile Agency (ABMA) i Huntsville presenterade i april 1957 en designstudie med en bärraket på 6,8 miljoner Newton – kallad "Super-Jupiter." Samtidigt kom de första planerna på en raketmotor som ensam skulle ha dragkraften 4,45 milj. N – den kommande F-1-motorn, men den skulle behöva flera år att bli färdigutvecklad. Rocketdyne (huvudkontraktör till ABMA) utvecklade en motor på 1,6 – 1,69 MN – kallad E-1. För en snabb lösning så fick Super-Jupiter fyra E-1-motorer när Sputnik-paniken bröt ut. I juli 1958 fanns det planer på en ny raket – Juno V med 8 Jupiter-motorer i stället för Super-Jupiter med 4 E-1-motorer. I augusti 1958 hade Wernher von Braun börjat kalla Juno V för Saturn (Saturnus) i stället (planeten efter Jupiter).

Wernher von Brauns nya planer

Den 28/10 1958 publicerades ABMA:s booster-program. Där beskrevs klustrade boosterar på 6,7 MN, en motor med enskilt 6,7 MN och 2-4 sådana motorer i kluster med 25 MN sammanlagt. En rymdstation med 4 man kunde etableras 1961. Med klustrade ICBM-boosterar skulle en obemannad månlandning kunna äga rum 1965-66 och en rymdstation med 50 mans besättning etableras 1967. Med hjälp av kluster på 25 MN skulle en bemannad expedition till månen kunna äga rum 1972, en permanent månbas etableras 1973-74, och en resa till andra planeter (Mars) 1977.

Wernhers "privata" månkraket

Under 1958 skrev von Braun privat tre artiklar om en månexpedition, »»

illustrerade av Fred Freeman. De publicerades i This Week Magazine utgivet av Los Angeles Times och blev även en bok, *First Men to the Moon*.



Dr. von Brauns månraket 1958.



Astronauterna kliver ut ur raketerna. Fred Freeman.



Astronauterna lastar ur.

I berättelsen färdas två astronauter till månen, där de stannar 5 dagar för att sedan återvända.

På månen tar de prover och planterar seismologiska instrument och skickar iväg raketer som ska orsaka månbevåningar.

Ombord finns både datamaskiner, TV-apparater och en mikrovägsugn.



Uppskjutning av raket för seismiska prov.



En astronaut pratar med sin dotter – skype år 1958.

På vägen hem träffas de av en liten meteor, liksom i filmsekvensen i *Man and the Moon*. Hålet med fem centimeters diameter i väggen lagas med en plugg.



Astronaut pluggar igen hål efter meteorinslag.

Storleken på hela raketerna med sin fem steg får man inte reda på, däremot att det tredje steget innehöll och omslöt fjärde steget. Det första steget hade nio motorer. Det femte steget – ett slags flygplan – var ungefär 17 meter långt med delta-vingens spännvidd på 18 meter. Allt blev ungefär 80 meter långt. Det femte steget skulle sedan landa på Johnston Island i Stilla havet med styrhjul fram och skidor bak.

Wernhers jätteraket - Nova

Den 1/10 1958 bildades NASA med inriktningen civila rymdfärder. NASA presenterade en egen rapport den 27/1 1959 författad av Milton Rosen, en NASA-ingenjör. Den stora nyheten i rapporten var en helt ny klass raketer som skulle gå under beteckningen "Nova." Med fyra 6,7 MN-motorer i första steget på sammanlagt 25 MN skulle NASA ha en raket som skulle uppfylla drömmen om en bemannad månlandning. Raketen beräknades till att bli 79 meter lång – och var underligt lik raketerna i *First Men to the Moon*!

Ny panik i USA

Wernher von Braun, som sedan 1956 hade varit chef för Development Operations Division, blev den 1/7 1960 chef för George C. Marshall Space Flight Center, NASA. Precis när man var klar att skicka upp den första astronauten, så fick man den 12/4 1961 beskedet att Yuriy Gagarin framgångsrikt hade cirklat runt jorden 108 minuter i en 5-tons farkost. När denna uppvisning av det kommunistiska samhällets överlägsenhet över det kapitalistiska hade ägt rum, så skrev President Kennedy den 20/4 1961 några frågor till NASA som gällde USA:s chanser i rymdkapplöpningen. Wernher von Braun svarade: "Vi har en utmärkt chans att slå sovjeterna med en första

bemannad landning på månen (naturligtvis inklusive möjligheter till återvändande) ... Med ett "all-out crash program" tror jag vi kan nå detta mål 1967/68."

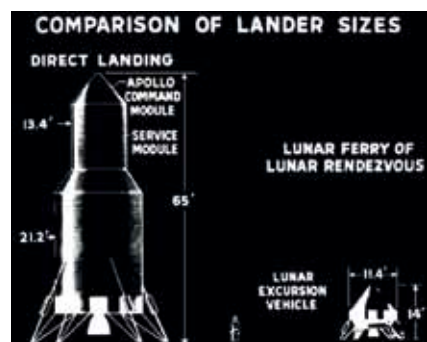
Flera sätt att flyga till månen

Wernher von Braun hade två alternativ till en färd till månen:

1. Lyfta från jorden och flyga direkt till månen, landa, lyfta igen och återvända direkt och landa på jorden. "Direct Route" med Nova-raketerna (82 t till månen).
2. Lyfta med några raketer till omloppsbana runt jorden, sätta ihop mån-raketerna i omloppsbana, flyga till månen och landa, lyfta igen och flyga tillbaka och landa på jorden. "Earth Orbit Rendezvous," EOR, skulle troligen behöva en rymdstation.



Nova-raket till månen, nu med Apollo-kapsel i nosen i stället för ett flygplan.



Jämförelse mellan Nova-skeppet och Houbolts månlandare, den "riktiga" månlandaren blev 17,9 fot hög.

Nova-raketerna vs. månlandaren

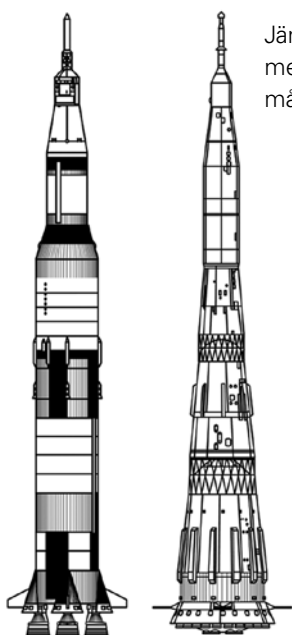
Men, i Langley's Lunar Exploration Working Group (en "konkurrerande" forskningsgrupp vid sidan om NASA) kom Bill Michael med en studie, där man parkerade delen för returren till jorden i en omloppsbana runt månen medan månlandningen pågick, s.k. Lunar Orbit Rendezvous, LOR. Vid en månland-

ning, spekulerade Michael, måste det vara opraktiskt att flyga ett stort rymdskepp från jorden direkt till månen. Denna tredje väg gick stick i stäv med von Brauns två ”enda” alternativ och ledde till ett 2 ½ år långt bråk mellan huvudsakligen Dr. John C. Houbolt på Langley och alla de som företrädde von Brauns generalplan!

Dragkampen avgjordes då Wernher von Braun plötsligt stod helt bakom LOR (!), vilket blev officiellt den 7/6 1962. Nova-raketen, som vid den tidpunkten hade 8 F-1-motorer – varje med 7,74 MN dragkraft – försvann spårlöst och uppslukades väl av ett svart hål...

Wernher von Braun – ett entreprenörsgeni

Wernher von Braun gav upp sina egna drömmar (eller sin generalplan) för att i stället bevisa vilket entreprenörsgeni han var. von Braun administrerade en gigantisk produktionsapparat som byggde Saturn I- och Saturn IB-raketerna som testbänkar för de olika stegen i Saturn V. Månlandaren blev färdig 1967 och den 9/11 samma år flög Saturn V för första gången. Koroljev som byggde N-1-raketen (till månen) dog i januari 1966. Efter fem misslyckade provskott med N-1 skrotades hela det sovjetiska månlandningsprojektet. De fem gigantiska F-1-motorerna i första steget på Saturn V-raketen klickade däremot inte en enda gång vid någon enda uppskjutning.



Jämförelse mellan de två månraketerna.

Bilden vi aldrig fick se – kosmonaut på månen.



Biggest Show on Earth!

Redan när Saturn V flög för bara tredje gången så for man till månen med Apollo 8 vid julen 1968. Stor TV-show – till direktsända bilder på månen lästes bibelns skapelseberättelse upp av de tre astronauterna. Den 20/7 1969 var det stor TV-show igen – människan **gick** omkring på månen. För mig såg astronauterna ut som bulliga spöken i TV-rutan. När Apollo 12 landade på månen den 18/11 1969 hade de en mycket bättre TV-kamera med sig, som en klantig astronaut sabbade på plats – stor besvikelse. När Apollo 13 var uppe och flög 11-17/4 1970 blev det en explosion i en tank som kom att äventyra hela expeditionen och hotade astronauternas liv. Mycket dramatisk TV-show.

Tiden är ute – rymdkapplöpningen är över

När den sista Apollofärden till månen ägde rum (Apollo 17 den 7/12 1972) gäspade man. Man tittade hellre på Musse Pigg än på direktsänd TV-show i färg från månen!!!



Bilden vi fick se, för den som hade lust - månobil från Apollo 17.



Wernher von Braun hade då redan slutat på NASA och dragit sig tillbaka till Fairchild Industries i Germantown (1/7 1972). Av ”det enda logiska steget vidare” till en Mars-expedition blev det ingenting. Man skulle satsa på rymdskytteln i stället. Ett år senare fick han diagnosen cancer, den 31/12 1976 tvingades han sjukpensionera sig och den 16/6 1977 slutade han sina dagar. Han är begravd på Ivy Hill Cemetery i Alexandria, Virginia, efterlämnande hustru och tre barn. Wernher von Braun var på rätt plats vid rätt tidpunkt för att göra det möjligt för människan att färdas till månen. Han förblir rätt och slätt ”the Rocket Man” – Raketmannen!



Text: Kjell Norling

Ett UFO har landat!

Arbetet i AG UFO redovisas med en beskrivning vad gruppen har åstadkommit under sitt arbete.

Text: Jan-Olof Thorsten, Actea Consulting AB

Vad nu då, ska insatsförmågan omfatta hela universum? Hybris eller?

Bara lugn, den ambitionen får nog vänta ett tag!

Nej, rubriken syftar på att projektet AG UFO just har avslutats.

AG UFO tillkomst

AG UFO har tillkommit för att genomföra de förslag som Flygunderhållsutredningen FUH2008 presenterade avseende behov att utveckla samverkansformerna mellan Försvarmakten och FMV inom flygområdet. AG UFO, som

ska utläsas som "Arbetsgruppen för utveckling av samverkans-former mellan FM och FMV inom flygområdet", har verkat sedan hösten 2007. Gruppen har bestått av företrädare för den tekniska ledningen för "Flygvapnet" (FM Flygoperatör) i form av tekniske chefen och chefen för MSK Flyg, för HKV PROD LOG, för FMV AK Flyg&Rymd och för FMV AK Logistik. Därutöver har gruppen varit förstärkt med ytterligare kompetens från MSK Flyg och Actea Consulting.

FUH2008 analyserade FMV olika roller som anskaffningsorganisation, som designansvarig för levererad materiel och som tjänsteleverantör. Utredningen identifierade ett antal otydligheter avseende ledning av den tekniska tjänsten inom flygområdet

som härrör från bristande koordination och uppgiftsfördelning mellan Försvarmakten och FMV. FUH2008 visade på ett antal områden där FMV utövar en ledningsroll som inte ingår i anskaffnings- eller designrollerna utan som sker i form av tjänsteleveranser där ansvaret för verksamheten formellt ligger på flygoperatören. Mycket av FMV tjänsteleveranser är sparsamt reglerat och utförs delvis enligt tradition. Den otydliga ledningen skapar osäkerheter och friktioner som i slutändan påverkar kostnader, tillgänglighet, effektivitet och sannolikt även flygsäkerheten. Behovet av att se över ledningsstrukturen har accentuerats av tillkomsten av RML (Regler för militär luftfart) och införandet av Försvarmaktens flygoperatör (FMFO).

Delar av arbetsgruppen AG UFO samlade vid sista projektmötet. På grupp bilden finns följande personer (från vänster): Bengt Johnsson, Actea Consulting AB, Ulf Bladh, FM MSK Flyg, Anders Silfors, FM MSK Flyg, Mats-Olof Olsson, FMV AK Flyg&Rymd, Mats Elgh, FMV AK LOG, Folke Sundqvist FM PROD LOG Teknik, Pär-Olov Carlsson, FM FMFO och Jan-Olof Thorsten, Actea Consulting AB.



AG UFO arbete

AG UFO har berett de områden som FUH2008 identifierade samt ytterligare några som tillkommit under projektets gång. Vid beredningen har man utgått från det existerande samordningsavtalet mellan myndigheterna samt från RML. För att få möjlighet att göra djupanalyser inom de olika områdena så har specifika underarbetsgrupper skapats med bred representation från båda myndigheterna. Arbetet i AG UFO har bedrivits med stort engagemang och med stor respekt för respektive organisations ansvarsområden. Totalt har ca 120 personer varit engagerade i arbetet på olika nivåer. Resultatet av projektet utgörs av ett avtal mellan myndigheterna samt en handlingsplan för konkreta åtgärder.

AG UFO har utvecklat samverkansformer inom sammanlagt sju olika områden. Fler områden har värderats men har valts bort av olika skäl. De utvecklade områdena representerar sådana där behov av åtgärder har bedömts som störst, av ovan nämnda skäl eller där Samordningsavtalet mellan FM och FMV behövde utvecklas, till exempel för att säkerställa att RML beaktas. RML innehåller många kravelement för flygoperatören som uppfylls genom att FMV levererar tjänster. Dessa tjänster ingår inte i FMV egen RML-auktorisering utan ska kvalitetssäkras av flygoperatören.

SAMU-F

Det nya avtalet, som benämns "Särskild samverkansinstruktion inom militär luftfart", eller i kortform SAMU-F, utgör formellt ett underavtal till Samordningsavtalet. SAMU-F är giltigt från och med 2012-05-01 och finns publicerad på "Emil" (FM ledning/Dokument) samt på FMV interna IT-portal "Insidan".

SAMU-F består av ett avtalsdokument samt sju Annex som beskriver samverkansrutiner inom följande områden:

- Systematisk ändringsverksamhet
- Upphandling av underhållsavtal
- Tekniska order och tekniska publikationer
- Teknisk analysverksamhet
- FMV luftfartsrelaterade tjänsteleveranser
- Flygoperationella publikationer



Pär-Olov Carlsson,
teknisk chef FMFO.

- Upphandling av flygteknisk utbildning.

De olika samverkansrutinerna förutsätter att ett antal forum etableras, permanenta eller tillfälliga vid behov. Det viktigaste forumet utgörs av ÄL-grupper (Ändringsledningsgrupper) som skapas för varje flygmaterielsystem.

I dessa grupper hanteras, utöver ändringsverksamhet, även frågor kring underhållsavtal, tekniska order och avvikelser inom materiel-systemet (MR) och materielsystem-specifika publikationer (FÄUHF).

Fortsatt verksamhet

Vad gäller fortsatt verksamhet så har överenskommit om ett stort antal åtgärder varav följande kan nämnas:

- Översyn av TOAF avseende giltighet för flygsystemen.
- Avveckling av RAFT och RAFU och ombildning av informationen till att utgöra en del av flygoperatörens Flygunderhållsmanual (FuhM).
- Delavveckling av OSM och överföring av designrelaterad information till FMV användarinstruktioner eller Tekniska order. Den del av nuvarande OSM som utgör verksamhetsinstruktioner för flygunderhållstjänst införs som en självständig del i FuhM.
- Utveckling av TO-strukturen för att tydligare definiera underhållssystemet, vad som utgör godkända data och hur olika TO förhåller sig till varandra.
- Skapa dokument som tydliggör ansvarsfördelning för IT stödsystem avseende design, datainnehåll och drift.

Tekniska chefen vid FMFO

Vi avslutar med att ställa en fråga till Tekniska chefen vid FMFO, övlt Pär-Olov Carlsson:

På vilket sätt påverkar AG UFO arbete möjligheterna att leda den tekniska tjänsten hos FMFO?

Innan jag svarar på frågan så vill jag passa på att tacka alla, oavsett organisatorisk tillhörighet, som har varit med och bidragit till AG UFO:s arbete. Alla har haft en inställning att finna lösningar som självklart uppfyller ställda regelkrav men också är funktionella även om det inneburit att vissa rutiner måste förändras.

Samspelet mellan FMV och FM avseende flygmateriel har en lång tradition. Med lång tradition följer inarbetade rutiner och processer av både formell och informell karaktär. Införandet av RML, organiserandet av FMFO och upprättandet av MSK Flyg som min stab för ledning av fortsatt luftvärdighet och flygunderhållstjänst har inneburit stora förändringar i samspelet. De samverkans-instruktioner som är resultatet av AG UFO:s arbete ser jag faktiskt som en förutsättning för att jag som CT skall kunna ta det ansvar som beskrivs i regelverket.

Det är också med stor glädje jag kan konstatera att arbetet har uppmärksamats av andra delar av FM och FMV. Som exempel kan nämnas Ändringstyrningsprocessen som nu även implementeras på andra försvarsmaktsarenor.

BRA JOBBAT!

Avslutningsvis så kan vi nu alltså konstatera att även ett UFO tillämpar RML! ■

Flygplanet som rundade

Numera är vi vana vid att det kan ta tio år eller mer att utveckla ett helt nytt militärt flygplanssystem från det att utvecklingsarbetet börjar tills planet kommer ut på förband. Förr gick det betydligt fortare. Under första världskriget räckte vanligen några månader, men under andra världskriget hade flygplanen blivit så pass komplexa att tre-fyra år var normalt.

Text: Tommy Tyrberg, Saab

Det fanns visserligen undantag: P-51 *Mustang* gick från beställning till första flygning på 105 dagar och var i förbandstjänst efter ytterligare 19 månader och F6F *Hellcat* var i strid i Stilla Havet 20 månader efter att prototypen beställdes. Båda typerna är dessutom lysande exempel på att forcerat tempo inte behöver betyda dålig kvalitet.

Å andra sidan så är Blackburn *Firebrand* ett lika lysande exempel på att utdragen utveckling inte behöver resultera i ett bra flygplan. *Firebrand* började utvecklas redan före andra världskrigets utbrott 1939, men hade fortfarande inte hunnit komma i operativ tjänst när kriget tog slut sex år senare, något som torde vara unikt.

I begynnelsen...

Firebrand hade sitt ursprung i specifikation N 8/39 från mars 1939 som avsåg ett hangarfartygsbaserat jaktplan ("fleet defence fighter") beväpnat med 4 20 mm akan och drivet av en Napier Sabre 24-cylindrig radmotor. Vid den här tiden ansåg Amiralitetet att jaktplan som skulle operera över hav måste ha en navigatör och planet skulle därför vara tvåsitsigt, liksom Fairey *Fulmar* som det skulle ersätta.

Ett år senare hade amiralitetet tydligen upptäckt att man framgångsrikt hade använt ensitsiga jaktplan från hangarfartyg på 1920-talet och att amerikaner och japaner fortfarande gjorde det, varför N 8/39 skrevs om

Fp!typ	Firebrand F Mk I	F4F-3 Wildcat	Seafire F Mk I
Toppfart (km/h)	575	530	570
Aktionsradie (km)	1295	1360	1170
Tjänstevikt (kg)	6180	3200	3180
Längd (m)	11,6	8,8	9,2
Vingspann (m)	15,2	11,6	11,2
Höjd (m)	4,1	3,6	3,4

Tabell 1.

till N 11/40 som specificerade att flygplanet skulle vara ensitsigt.

Tyvärr var Blackburn Aircraft som fått beställning på utvecklingen kommit så långt i arbetet med *Firebrand* (eller B-37, som den då hette), att det inte gick att göra om den nu onödigt stora flygkroppen från grunden, utan man fick nöja sig med att byta ut den tvåsitsiga förarplatsen mot en ensitsig. Denna måste dessutom a tyngdpunktsskäl flyttas bakåt, vilket gjorde den redan dåliga sikten framåt ännu sämre.

Utvecklingsarbetet försenades naturligtvis av ändringarna och den första prototypen (DD804) av *Firebrand F Mk I* flög därför inte förrän 27 februari 1942. Vid det laget hade FAA, det engelska marinflyget, redan två moderna jaktplan i tjänst. Dels den amerikanska F4F *Wildcat* och dels *Seafire*, en marin version av Spitfire. och det var bara alltför uppenbart att den väldiga *Firebrand* inte var nämnvärt bättre prestandamässigt, men däremot mycket större och tyngre, vilket definitivt inte är någon fördel ombord på ett hangarfartyg (se tabell 1).

Torpedjaktplan

Det naturliga hade varit att lägga ned utvecklingen av *Firebrand*, men i stället kom någon på idén att eftersom planet var så stort och motorstarkt och kunde bära stor yttre last så kunde det utvecklas till en "torpedo fighter" (torpedjaktplan) en ditintills obefintlig flygplankategori.

Vid den här tidpunkten var torpeder det i särklass effektivaste sättet att sänka fartyg, mycket effektivare än bomber eftersom explosionen inträffade under vattenlinjen. Det stora problemet var att flygplanburna torpeder på grund av viktbegränsningar både hade kort räckvidd och låg fart och alltså måste fällas nära målet för att ha en rimlig chans att träffa. Dessutom måste de fällas från mycket låg höjd, i ganska låg fart och i plan och rak flykt om torpeden skulle klara nedslaget och fortsätta med rätt djup och riktning. Att flyga lågt, rakt och sakta nära ett starkt försvarat mål har aldrig varit någon bra idé i krig, och många exempel finns från andra världskriget att hela divisioner av torpedflygplan utplånades utan att få in en enda träff.

andra världskriget



Firebrand T. F. Mk IV.
Lägg märke till den jättelika
stjärtfenan och "bubbelhuven"
som infördes från och med denna version.

Hangarfartygsbaserade torped-flygplan var 1942 i allmänhet stora, tresitsiga, enmotoriga flygplan med blygsamma prestanda och svag defensiv beväpning, så tanken att istället använda torpedbärande *jaktplan*, som åtminstone hade goda prestanda och förmåga till självförsvar efter att torpeden fällts var i och för sig bestickande.

Produktionen av Firebrand F Mk I avbröts därför efter 3 prototyper och 9 serieflygplan och beställningen ändrades till T. F. Mk II. För att få plats med en torped under flygkroppen och ändå kunna fälla in landstället måste mittvingen bli ungefär en halv meter längre, och detta tillsammans med torpedens vikt innebar att tjänstevikten ökade till drygt 6800 kg, med allt vad detta innebar av försämrade prestanda.

Ny motor

Nu tillstötte dock ytterligare en komplikation. Firebrand hade ända från början byggts kring en Napier Sabre 24-cylindrig radmotor med 2300 hk, men Sabre-motorn användes också i Hawker *Typhoon*, RAF:s

bästa jaktbombare, en flygplantyp som hade högsta prioritet inför den kommande invasionen av Väst Europa. Inga Sabremotorer kunde undvaras för ett oprövat torpedjaktplan, och bara tolv Firebrand T. F. Mk II kom därför att byggas.

Här gavs åter ett gyllene tillfälle att lägga ned hela projektet, men icke. I slutet av 1942 beslutades istället att Firebrand skulle konstrueras om för en Bristol Centaurus, 18-cylindrig stjärnmotor. Denna var något starkare än Sabre (2520 hk), vilket kom väl till pass eftersom den var luftkyld och hade betydligt större frontarea och luftmotstånd än Sabre-motorn.

Vad som skulle ha blivit de tionde och elfte Mk I-flygplanen fick nu i stället bli prototyper för T. F. Mk III, och en ny specifikation S 8/43 skrevs för den nya varianten.

Den första prototypen (DK 372) flög för första gången den 21 december 1943 och de två prototyperna följdes av 24 serieflygplan.

Firebrand T. F. Mk III visade sig dock trots (eller kanske snarare på grund av?) den långa utvecklingstiden ha många dåliga, för att

inte säga direkt farliga, egenskaper. Stabiliteten var dålig i alla tre planen, och i synnerhet i girled, vilket gjorde typen svår att flyga på instrument. Den stallade också lätt, och nästan helt utan förvarning och gick då oftast i spinn, ett spinn som dessutom var svårt eller omöjligt att häva, speciellt när bakkroppstanken var fylld. Alla propellerdrivna jaktplan tenderar att svänga i starten på grund av propellerns vridmoment, men i Firebrands fall förvärrades det av att sidrodret "skymdes" av den långa nosen och breda innervingen. Det var därför viktigt att snabbt få upp stjärten vid start (men utan att den stora propellern tog i marken), annars riskerade planet att gå av banan (eller, värre, av hangarfartygets däck). Den extremt långa nosen gjorde dessutom att sikten vid start och landning var usel. Firebrand hade kort sagt i stort sett alla egenskaper som ett hangarfartygsbaserat flygplan absolut *inte* bör ha, och "Winkle" Brown, det engelska marinflygets extremt erfarne chefsprovflygare karakteriserade typen som "abominable".

»»

Äntligen...

Firebrand T. F. Mk III följdes därför snabbt av T. F. Mk IV som modifierats kraftigt för att om möjligt förbättra manöveregenskaperna. Fenan och sidrodret som redan förut varit stora, blev nu närmast groteska, men detta tillsammans med att sidrodret blev hornbalanserat, att fenan snedställdes 6 grader och luftbromsar monterades på vingarna innebar faktiskt att girstabiliteten och spinnegenskaperna förvandlades från livsfarliga till bara dåliga. Detta, plus att bakkroppstanken i praktiken aldrig fylldes, gjorde att Firebrand T.F.IV faktiskt blev godkänd för användning på hangarfartyg och 810 och 813 divisionerna kunde till sist embarkera på *HMS Implacable* i oktober 1947, åtta och ett halvt år efter att den första specifikationen gavs ut.

Mer än två divisioner Firebrand blev det dock aldrig trots att 102 T. F. Mk IV och ytterligare 68 T. F. Mk V byggdes fram till 1949 och typen var i tjänst till 1953 då den ersattes av den turbopropdrivna Westland *Wyvern*, som häpnadsväckande nog var nästan lika farlig att flyga (68 haverier varav 39 totalhaverier på 124 byggda flygplan).

Mest märkligt är kanske ändå att torpedflygplanen överlevde så länge som de gjorde. När Firebrand ersattes av *Wyvern* var de första prototyperna till vad som skulle bli Robot 04 redan under byggnad på CVA i Arboga, och hade Royal Navy med sina resurser i stället satsat på en attackrobot hade den förmodligen varit operativ vid det laget.

För den som vill se en, troligen

unik, filmsnutt där Firebrand T. F. Mk V ses starta från ett hangarfartyg rekommenderas ett besök på: <http://www.youtube.com/watch?v=WNO7ngXJe80>

Lägg märke till hur högt Firebrand-piloterna håller stjärten i starten jämfört med de *De Havilland Sea Hornet* som också syns på filmen. Detta var ett flygplan med utomordentliga start- och landningsegenskaper och ett av mycket få tvåmotoriga propellerflygplan som opererat framgångsrikt från hangarfartyg. Men så hade det också "vänsterhänta" och "högerhänta" motorer som roterade åt motsatta håll. ■



Att det långtifrån var problemfritt att operera ens den sista versionen T. F. Mk V från hangarfartyg visar denna bild tagen under den första sjökommanderingen på *Implacable* 1947-48.

Tekniska data

Firebrand F Mk I:

Motor: en Napier Sabre III 24 cylindrig, vattenkyld radmotor om 2305 hk. **Beväpning:** 4-20 mm akan med 200 skott per kanon, två 227 kg bomber. **Maxfart:** 518 km/h vid havsytan, 575 km/h på 5500 m höjd, stighastighet vid havsytan 11,5 m/s, max marschfart 455 km/h på 3000 m höjd, räckvidd 1295 km. **Tjänstevikt:** 6180 kg. **Längd:** 11,6 m, vingspann 15,2 m, höjd 4,1 m.

Firebrand T. F. Mk II:

Motor: en Napier Sabre III 24 cylindrig, vattenkyld radmotor om 2305 hk. **Beväpning:** 4-20 mm akan med 200 skott per kanon, en 840 kg torped, **Maxfart:** 505 km/h vid havsytan, 570 km/h på 5500 m höjd, stighastighet vid havsytan 11,5 m/s (med torped 9,5 m/s), max marschfart 440 km/h på 3000 m höjd, räckvidd 1230 km. **Tjänstevikt:** 6825 kg. **Längd:** 11,6 m, vingspann 15,6 m, höjd 4,1 m.

Firebrand T. F. Mk IV:

Motor: en Bristol Centaurus IX 18 cylindrig, luftkyld stjärnmotor om 2520 hk. **Beväpning:** 4-20 mm akan med 200 skott per kanon, en 840 kg torped, alternativt två 454 kg bomber eller 16 attackraketer. **Maxfart:** 565 km/h på 4000 m höjd (med torped 550 km/h), stighastighet vid havsytan 13 m/s (med torped 11 m/s), räckvidd 1200 km med 410 km/h på 3000 m höjd, 1010 km med 465 km/h på 3000 m höjd. **Tjänstetophöjd:** 8700 m. **Tomvikt:** 5200 kg, **Tjänstevikt:** 7110 kg. **Längd:** 12,0 m, vingspann 15,6 m, höjd 4,6 m.



T. F. MK II i all sin glans med en torped hängd.



Den första versionen med Sabre-motor, F Mk I, här med skenor för attackraketer under vingarna.



Kombinationen Centaurus-motor, den äldre typen av huv och liten fena visar att detta är en T. F. Mk III.

KamraToff på Västkusten

Kamratföreningen försvarets tekniska officerare (KamraToff) har genomfört sitt årsmöte 2012 under några tidiga majdagar i Göteborg. I vanlig ordning kombinerades årsmötet med intressanta studiebesök.

Text: Jan Sandin Foto: Åke Olsson

Drygt 70 medlemmar gästade Göteborgs garnison och Försvarets Medicincentrum på Kåringberget, gamla KA4/Amf4, vid Göta älvs utlopp.

Här följer, i ett kort sammandrag, våra upplevelser under några trevliga och givande vårdagar i Göteborg, med inslag av typiskt västkustväder, – läs regn.

Göteborgs garnison

Mot bakgrund av alla förbandsnedläggningar i Göteborg, som började redan 1962 med A2 och under senare år följts av F9, KA4/Amf4, hkpdv och olika marina enheter samt flytten av Lv6 till Halmstad, är det många som tror att anrika Göteborgs garnison inte längre existerar, eller möjligen lever som en spillra av sitt forna jag. KamraToff kan dock meddela att Göteborgs garnison lever i all högönsklig välmåga och idag har många och viktiga uppdrag i Försvarsmakten.

Garnisonen har idag ca 500 anställda och ca 2800 avtalssoldater i hemvärnsförbanden.

Garnisonen är förlagd till Kåringberget, som tidigare var KA4 regementsområde. Det är ur försvarshistorisk synvinkel en plats som under århundranden varit en viktig länk i Göteborgs försvar. Historien har lämnat många spår efter sig på Kåringberget främst kanske Oskar II:s fort, som kan sägas vara en av kustartilleriets vaggor. I det sevärda lokala museet är historien föredömligt exponerad.



Oskar II:s fort sett från sjösidan.



Vy från Kåringberget över inloppet till Göteborg och Älvsborgsbron.

Göteborgs garnison ser i korta drag ut så här, idag:

Försvarsmedicincentrum FömedC	Fackkompetens och utbildning inom hälso-och sjukvårdsområdet
Elfsborgsgruppen	Utbildar nationella skyddsstyrkor Organiserar 4 Hv-bataljoner och 2 insatskompanier
Bevakningsbåtkompani Ur Amf 1	Kustnära bevakning, underrättelseinhämtning och sjöfartskontroll
Sjöinformationskompani Ur Marinbasen	Övervakar och bevakar sjöterritorium
Personal ur FMLOG, FMTM m.fl	Svarar för garnisonsstöd inom sina respektive kompetenser

Försvarets

Medicincentrum (FömedC)

bildades 2006 med syftet att samla spetskompetensen inom militär sjukvård i en försvarsgemensam organisation. Det innebär i princip att Försvarets sjukvårdscentrum i Karlstad, sammanslogs med Flygmedicincentrum och Dyk- och navalmedicincentrum.

Etableringen i Göteborg underlättar ett omfattande samarbete med Sahlgrenska universitetssjukhuset, vilket är en grundförutsättning för en effektiv kompetensförsörjning

FömedC huvuduppgift är att förse FM med hälso- och sjukvårdspersonal som är väl utrustade och utbildade för kris och krig. Det innebär att det på FömedC finns kvalificerade läkare, sjuksköterskor och veterinärer både som officerare och civila och med olika former av anställningsförhållanden. FömedC ansvarar för såväl utveckling som rekrytering och utbildning inom detta viktiga och dynamiska område.

Funktionen försvarsmedicin fokuserar idag som mycket annat inom FM på våra åtaganden i internationella insatser. Vi fick vid vårt besök, indelade i mindre grupper, inblickar i såväl utveckling av kroppssjukvård som försörjning av sjukvårdsmateriel och läkemedel.

»»



Förevisning av aktuell inredning av militär ambulans.



Datastött omhändertagande av skadad, en utbildning som är under stark utveckling och väckte stort intresse bland besökarna.

Göteborg hamn- och industristaden

För turisterna är nog Göteborg mest känt för nöjesfältet Liseberg och hamnarna, båda inrättningarna Skandinaviens största i sitt slag.

De stora varven vid Göta älv är borta sedan länge. De har ersatts av bostäder och en mängd olika verksamheter. Dagens hamnområde har expanderat och flyttat längre ut och nästan en tredjedel av vår utrikeshandel passerar här. Det handlar om både råvaror och containertrafik med över 11.000 fartygsanlöp per år. När det gäller sjöfart, logistik och infrastruktur är det helt enkelt svårt att slå Göteborg och hamnområdet är verkligen värt en egen mäsas.

Men vad man kanske tänker mindre på är att många av våra mest framgångsrika och idag internationella industrier har rötterna i just Göteborg. Med ett gäng tekniktresserade kamrater så prioriterade vi därför att besöka SKF, Volvo och SAAB under vårt korta besök i Göteborg.

Volvo

På Volvo startade vi på Volvo Cars Visitor Center, där vi fick insikt i och översikt över Volvos nuvarande och kommande produktion.

En guidad rundtur i Torslandafabriken med "BLÅ TÅGET" bjuder på en timmes färd genom pressverk, karosseriverkstad och slutmontering. Det är onekligen en imponerande produktionsanläggning som tillverkar ca 1000 bilar per dag och har ca 4500 anställda.

Produktionen är i hög grad automatiserad och fantastiskt flexibel, olika modeller och utrustningsvarianter flyter fram i datorstyrda logistikströmmar.



Vi har inget foto från Volvos produktion då det råder strikt fotoförbud i fabriken, Men här intresserade deltagare på väg med "Blå Tåget".

Volvo museum som också ligger på Hisingen erbjuder, åtminstone svenskar som varit med ett tag, på en riktig nostalgitripp. Här finns naturligtvis alla personbilar som Volvo tillverkat och som de flesta har minnen ifrån. Men museet erbjuder så mycket mer. Lastbilar, bussar, anläggningsfordon, flygmotorer, ja allt som Volvo varit inblandat i sedan starten 1927 då den första bilen lämnade fabriken och då förresten Volvo var ett dotterbolag till SKF.

Volvo museum är mycket omfattande och sevärt och ligger vackert vid gamla Arendalsvarvet med fin utsikt över Göta Älvs mynning, missa inte det nästa gång du besöker Göteborg.



Att Volvo levererat mycket till svenska försvaret är välkänt i våra kretsar, här en gammal trotjänare på plats i museet.

SKF

"Kulan" i Gamlestaden har många sett utifrån men ganska få inifrån och nu kom ett fint tillfälle att få lite inblick i en annan svensk högteknologisk produktion.

Det har varit en otrolig utveckling sedan Sven Wingquist uppfann det självinställande kullagret och SKF startade 1907 med en blygsam produktion i Göteborg. Idag finns SKF i ca 130 länder och har mer än 100

tillverkningsfabriker och ett globalt leverantörsnät med över 15000 återförsäljare.

Ja att SKF gör kullager det visste vi alla, men idag är man mycket mer och erbjuder total-lösningar inom områdena rullningslager, tätningar, mekatronik (produkter för linjär rörelse), service och tillståndsovervakning. Den omfattande infrastruktur, vindkrafts- och järnvägsutbyggnaden i världen ställer stora krav, inte bara på produkterna kullager utan också på hela lösningar där t.ex. området tillståndsovervakning har blivit viktigare och viktigare då haverier får stora konsekvenser.



Rundvandringen på SKF intressanta gav intressanta inblickar i en världsledande produktion och lite svensk teknikhistoria.

SAAB

Besöket på SAAB var för många ett återseende med Ericsson Microwave systems, alltså f.d. Ericssons i Mölnadal. Ränderna går inte ur så lätt och de flesta i vår besöksgrupp halkade lätt in på det gamla namnet, trots att det nu gått nästan 10 år sedan SAAB köpte Ericssons produktionsenhet för militärelektronik med radar som främsta specialitet.

Hur som helst var det intressant att återknyta bekantskapen med välkända artilleri- och luftvärnssystem och hur de utvecklats och användes idag. Vi fick mot bakgrund av främst erfarenheterna från användandet av artillerilokaliseringsradarn Arthur och spaningsradar-systemen i Giraf-familjen en redovisning av hur man bygger upp en hög operativ tillgänglighet under en mission med industriellt stöd.

Arthur har visat sig mycket effektiv för att klara terroristangrepp på baser som etableras vid internationella insatser. Här gäller det att upptäcka och mäta in mycket små mål, läs granater, på avstånd upp till

40 km. Många länder har skaffat eller leasat Arthur och självklart kommer ekonomi som life cycle cost, life support cost och tillgänglighet som MTBF och logistik att spela stor och avgörande roll för systemens användning.

Det är väl ingen tvekan att utvecklingen stöder SAAB filosofi om att industrin kan och måste flytta fram sina positioner framförallt vid internationella insatser för främst högteknologiska system med höga krav på tillgänglighet. Det kräver nog mer av samarbete och ömsesidig förståelse för varandras förutsättningar än vad vi sett hitintills i Sverige. Men det är väl ingen tvekan att det rör på sig inom både logistik och teknisk tjänst och vi går mot flexibla lösningar.

Känsö, en säregen plats

KamraToff årsmöten har alltid kulturella inslag och då företrädesvis sådana med försvarsanknytning. En båttur i Göteborgs skärgård kombinerat med besök på en väldigt speciell plats Känsö, var ett uppskattat inslag även om vädrets makter inte var helt på vår sida.

På 1700-talet utvecklades Sveriges handel med främmande länder mycket starkt. Göteborg var redan då Sveriges viktigaste handelshamn. Med den ökade handeln och andra kontakter i världen ökade också spridningen av epidemiska sjukdomar. Pesten, känd redan från digerdöden på 1300-talet, var med rätta mycket fruktad och man förstod redan tidigt behovet av att hålla fartyg från främmande länder i karantän.

Ordet karantän kommer från latinets quarantine för 40 dagar, som i bibeln anges vara den tid som behövs från att renas från sina synder. Den tiden bedömdes även vara tillräcklig för att konstatera om ett fartyg hade farlig smitta ombord.

År 1770 beslöt staten att fem



karantän-anstalter skulle organiseras på följande platser: på Gotland, utanför Stockholm, Åbo, Karlskrona och Göteborg. I Göteborg valdes ön Känsö, i Göteborgs yttre skärgård, som var obebodd, isfri på vintern och med bra ankarplatser, som en lämplig plats.

Redan 1771 var första anläggningarna klara för administrationsbyggnader och magasin för lagring av varor. Efterhand formades sedan ett helt samhälle med sjukhus, matroskasern, vårdshus, olika verkstäder och chefshus för karantänchefen läkaren och administration.

Märkligaste byggnaden är Parloiren som är byggt för att t.ex handelsmän från Göteborg skulle kunna träffa och samtala med personer i karantän utan att smitta överfördes. Detta säkerställdes genom att samtal fördes via ett galler och ränna med brinnande svavel som delade Parloiren i två delar.

Känsö karantänstation var i drift ända till 1922, men hade sin storhetstid under första halvan av 1800-talet då inte mindre än ca 4000 fartyg karantänbehandlades. Känsö överfördes till försvaret 1936 och anpassades till försvarets behov under den stora upprustningen inför och under Andra Världskriget. Under beredskapsåren var Känsö förbandsförläggning och senare installerades en kustspaningsradarstation på ön.

Kviberg

Vårt Göteborgsbesök avrundades med ett besök på Kviberg där Lv6 och Arméns Radarskola (RMS, senare LvOHS/TS) låg före skolans flytt till ATS i Östersund och Lv6 till Halmstad.

En del hade tjänstgjort på RMS och ett nostalgiskt besök i bergverkstäderna som numera är FMLOG-förråd väckte många minnen till liv.

I de gamla vackra byggnaderna på Kviberg som ursprungligen uppfördes på slutet av 1800-talet för A2 huserar numera kommunala förvalt-

Alla byggnader på Känsö är statliga byggnadsminnesmärken. Idag är Känsö en modern anläggning i gamla kläder i en underbar miljö och används som ett av FM utbildningsläger med plats för upp emot 150 personer. Kamratföreningen passade på att ha sitt årsmöte och även äta lunch där.



Besök i de gamla bergverkstäderna, nu FM-LOG-förråd, var mycket uppskattat och många av deltagarna hade arbetat eller utbildats här.

ningar, skolor m.fl. i de K-märkta byggnaderna.

Kviberg har också ett mindre museum med intressanta föremål och historia från både A2-artilleritiden och Lv6-luftvärnet och är väl värt ett besök.

Årsmötet 2012

Årsmötet avhölls i den fina miljön på Känsö. Till ny föreningsordförande valdes öv Mats Klintäng efter öv Lennart Axelsson som inte kunde ställa upp ytterligare. Stort tack till Lennart och till Mats varmt välkommen tillbaka som föreningsordförande.

Vid mötet avtackades Harry Johansson som ingått i styrelsen sedan föreningsstarten för 15 år sedan. Harry har drivit ett arbete med att ta fram en mycket intressant bok om Teknisk utbildning i armén, som vi har all anledning att komma tillbaka till.

I övrigt redovisades tilldelning av årets fyra resestipendier som KamraToff, SAAB, BAE-systems och ÅF utdelar i samverkan med FMTS till officerare i FM tekniska tjänst.

2012 Års stipendier kommer i vanlig ordning att utdelas vid FMTS julavslutning.

Årsmötet 2013 med studiebesök är en öppen fråga, men det finns ett antal trevliga alternativ som diskuteras, vi får väl se var vi kan mötas nästa år i maj.

Den gemensamma kamratmiddagen avhölls naturligtvis på Älvsborgsmässen på Kärningberget som vanligt en god middag i glada vänners lag.

Ett stort tack till Göteborgs garnison och till alla som gjorde vårt årsmöte 2012 till en mycket fin upplevelse!

Ni som vill uppleva mer från vårt besök gå in på www.kamratoff.se och se många fler foton från Göteborgsbesöket. ■

FMV Materielinspektion

Skövde och Afghanistan en vecka, Boden och Djibouti en annan. Arbetsplatsen varierar för FMV:s materielinspektion när de granskar materiel vid både insatta och ordinarie förband.

Text: Göran Heidenvall
Proj Led Materielinspektionen

När personterrängbilar åker runt med ett tons övervikt på dåliga vägar i Afghanistan kan det uppstå farliga lägen på grund av att materielen används felaktigt. Materielen slits också onödigt mycket. Det här upptäckte FMV:s materielinspektion i samband med en inspektion vid den svenska styrkan i Afghanistan.

Det är sådant som FMV MI rapporterar till sina uppdragsgivare.

Materielen som FMV tar fram till svenska förband ska användas på ett visst sätt, går man utanför riktlinjerna kan säkerheten äventyras. Men det är lätt att det blir en del tekniska anpassningar, speciellt i samband med internationella insatser.

Vi för en dialog med användarna för att sätta oss in i varför man gjort ändringarna och påpekar samtidigt vikten av att dessa rapporteras i underhållssystemet. Gör man det så finns det dokumentation kring förändringarna som i sin tur påverkar materielens vidareutveckling.



Göran Heidenvall FMV och Mikael Backman FMV under inspektion.
Foto: FMV

Systemstöd till förbanden

Materielinspektionen består av tre fasta tjänster. Vid större inspektioner lånar man in några till från ex.vis Försvarsmakten eller FMV. Det blir många resdagar när ordinarie förband inklusive Hemvärnet ska inspekteras var fjärde år. Till det kommer inspektioner av nordiska stridsgruppen som Sverige haft i beredskap vid två perioder samt de insatta förbanden.

Den här verksamheten har funnits i över femtio år och från att ha omfattat enbart markförband ingår

nu även delar inom sjö- och luft. Huvudfrågan är om förbandet har den materiel de ska ha utifrån de uppdrag de ska lösa.

Idag ses vi som ett systemstöd till förbandet där slutresultatet ska vara utvecklande. Våra genomgångar leder till en åtgärdslista och vi rapporterar direkt till cheferna för Insats och Materiel Prod inom Försvarsmakten. Vi följer också upp åtgärderna men ansvaret för att åtgärda ligger helt på Försvarsmaktens enheter.

Uppskattat arbete

Resultaten från inspektionerna har lett till många genomgångar, både inom Försvarsmakten och FMV. Genomgångar som har lyft kompetensen. Försvarsmaktens högste ansvarig för materielen, konteramiral Leif Nylander, konstaterar att materielinspektion är ett mycket bra stöd och chefen för Hemvärnet, Brigadgeneral Roland Ekenberg tillägger:

- Arbetet med materielinspektioner har på ett tydligt sätt fört upp Hemvärnets materielfrågor på dagordningen vilket är till stort gagn för hemvärnsförbanden. Därför har vi också tilldelat Hemvärnets bronsmedalj till Göran Heidenvall och Mats Rihne vid FMV, säger Rikshemvärnsschefen, Brigadgeneral Roland Ekenberg.



Personalen som ingick i inspektionsgruppen i Afghanistan vid inspektion av FS 22 våren 2012. Stående från vänster: Göran Heidenvall FMV, Martin Öhagen FMV, Mats Kjellberg FM, Jonas Åberg FM, Stefan Andersson FM. Sittande från vänster: Richard Almroth FM, Mikael Backman FMV, Anders Gradh FM. Foto: FMV.

Länkar och publikationer som kan vara intressanta!

Länkar!

Här kan man läsa om förslag på internetlänkar och aktuella publikationer, är det något ni vill tipsa om så skicka in förslag till tiff.info@fmv.se. Alla inskickade publicerade förslag premieras med den unika TIFF pennan!

Kamratföreningen försvarets tekniska officerare
www.kamratoff.se

Här är vår nya sida med arkiv över våra föregående nr med start 1967. Samt bildbank med extrabilder från våra reportage som inte använts i artiklarna. Vårt reportageteam har även skrivit kortare reserapporter från de platser utomlands de besökt.
<http://tiff.mil.se>

Här är länken till **svenska försvarets Youtube kanal**, med mycket spännande att titta på.
<http://www.youtube.com/user/SwedishArmedForces?feature=watch>

100 år av flyghistoria (på engelska)
<http://www.youtube.com/watch?v=liEciYpDaJ8&>

Här kan man läsa om omdaning av **logistiken inom FM-**
http://www.fmv.se/Global/Dokument/Verksamhet/Omdaning%20f%C3%B6rsvarslogistik/Omdaningstidningen_4_webb.pdf

Försvarsmaktens planerade materielförsörjning 2014 – 2020 (PDF-fil)
<http://www.forsvarsmakten.se/sv/Materiel-och-teknik/Utveckling-av-materiel-och-teknik/>

Tycker ni länkarna är på tok för långa att skriva av, kan Ni gå in på TIFF:s hemsida och klicka på länkarna i den webbpublicerade tidningen. Har du smartphone eller surfplatta kan du scanna följande QR kod för att komma till TIFF:s hemsida.



Har du smartphone eller surfplatta kan du scanna QR-koden här bredvid för att komma till **TIFF:s hemsida**.
<http://tiff.mil.se>



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

Sveriges militär

Är ett rikstäckande nätverk för museer och anläggningar och föreningar med militär inriktning. I förra numret av TIFF fick vi en introduktion och överblick av hur vi förvaltar och utvecklar vårt arv av Christian Braunschtein. Han har nu låtit bollen gå vidare till Armémuseum i Stockholm där Peter Zander och Klas Kronberg berättar om två aktuella utställningar, som en del av museets omfattande och spännande utbud.

Text: Armémuseum – Peter Zander och Klas Kronberg

Armémuseum – med rätt att berätta

Armémuseum har allt som gör att historia känns spännande. Tio- och åter tiotusentals föremål märkta av tidens tand, ett stycke dunder & granater, en skvätt ond bråd död samt en smula storpolitik. Efter ett fyrverkeri av 30-åriga krig, stormakter, beredskap och kalla krig tar oss fram till dagens fredsbevarande utlandsstyrkor. Hur viktig tillgången på mat är för att kunna föra krig ligger hela tiden och tickar i bakgrunden. Därför har vi lyft denna livsviktiga fråga och ägnar hela vår senaste utställning åt detta. Mat för en hel armé går till botten med allt från odling till hygien. En annan nyhet är utställningen Fredssoldater. Där stiftar vi bekantskap med ämnet svenska soldater i utlandstjänst under de senaste 100 åren. Den är inte alldeles ny men återinvigs i utökad och förnyad form i höst. Läs mer om dessa båda utställningar i detta nummer av TIFF.

Fredssoldater

Vad kan finnas att berätta om i ett land som inte fört krig sedan 1815? – En hel del förstås. Ett besök i Armémuseums kronologiskt sett avrundande utställning bär det smått ambivalenta namnet Fredssoldater. Den handlar om svenskt deltagande i väpnade konflikter från tidigt 1900-tal och fram till idag. Ett deltagande som till största del skett på uppdrag av Förenta Nationerna. I utställningen dyker vi ner i några av de stora konflikterna där svenskar har deltagit. Vi berättar om FN, livet som soldat och några av de dilemman som det innebär att arbeta med

främmande konflikter utan att bli del av dem. Utställningen har ett par år på nacken och det har blivit dags att förnya den. Nya Fredssoldater är större, längre och ännu bättre!

Det var en gång i Persien...

Alla berättelser har en början och vår historia börjar i Persien. Ett land som höll på att slitas itu mellan engelsmäns och ryssars intressen. Perserna frågade om den svenska armén ville utbilda ett gendarmeri. Eftersom Sverige saknade ett sådant, får man anta att neutraliteten var viktigare än den egna erfarenheten. Kapten Harald Hjalmarsson utsågs till chef för utbildandet som startade 1911. Med lockelser att bl.a. få tjänstgöra i sagans förtrollade land fick man snabbt många intresserade. Det hela avlöpte så bra att Sverige började få förfrågningar från andra länder

om att utbilda gendarmer. Sverige förutspåddes en framtid som ledare för ett "världsgendarmeri". Ur Armémuseums samlingar och arkiv har vi plockat persiska uniformer, ordenstecken och dagböcker. Detta kom att bli upptakten till Sveriges engagemang i det framtida världssamfundet. Det är också inledningen på utställningen Fredssoldater.

FN kommer till världen

Redan året efter första världskrigets slut bildades Nationernas Förbund. Tanken om en fredsbevarande styrka hade kommit för att stanna, men freden uteblev. Efter andra världskriget började organiserandet av det som kom att bli FN. Dess första fredsbevarande uppdrag kom 1948. Strax innan FN-trupper sändes till Sinai 1956 blev Dag Hammarskjöld dess generalsekreterare. Posten kallades



Dag Hammarskjöld - 1959.

historiska arv

av hans företrädare för ett hopplöst uppdrag. Tack vare laddade föremål och berättelser från FN-veteraner tar vi med er på en resa genom världens konflikter.

Från Kongo till Afghanistan – i väntan på ...

En bild av ett illa sargat och sytt ansikte samt en klubba med cykelkedja i en monter talar sitt tydliga språk. Risken för överfall var stor. Bilden visar en svensk FN-soldat i Kongo som var nära att mista livet efter att ha överfallits med klubban. Konflikten i Kongo var djupare, och resultaten av den grymmare, än vad FN hade trott. I utställningen tar vi upp olika konflikter där Sverige har deltagit på FN-mandat. De spänner från Kongo till Afghanistan och vi får inblick i både vardagens trivialiteter och mer farofyllda strapatser. I audioguiden kan man höra några av FN-veteranerna dela med sig av sina upplevelser. En stor del av tiden som FN-soldat består av väntan. Väntan på att få agera och göra nytta. Väntan på något ganska skrämmande. Vår nybyggda mäss består av material från Camp Viktoria i Kosovo. Tillsammans med en hel, fullt möblerad, bostadsbarack får man en inblick i vardagen på campen.

Våga fråga

Är det rätt eller fel att använda beväpnade soldater för att skapa fred? Kan man vara opartisk? Frågorna är många och relevanta. De ställs av privatpersoner, journalister och politiker och inte minst av olika humanitära hjälporganisationer. De fredsbevarande styrkornas närvaro kan bl.a. leda till upptrappat våld, ökad prostitution och ännu större obalans i ekonomin. I en film får vi möta FN:s sändebud Margot Wallström. Där berättar hon om sitt arbete med offren för systematiska våldtäkter. Denna våldsytring som tillsammans med förödmjukelse och skam trasar sönder offren lika mycket som kulor och granater. Hur kan vi stoppa och hur kan vi hjälpa?

Besökare Armémuseum.



Armémuseum

Besöksadress: Riddargatan 13, Stockholm
Närmsta tunnelbana: Östermalmstorg

Öppettider:

Tisdagar 11.00 – 20.00
Ons-Sön 11.00 – 17.00

Vill du veta mer om just dessa utställningar kontakta respektive författare direkt;

- För utställningen **Fredssoldater** peter.zander@armemuseum.se
- För utställningen **Mat för en hel armé** klas.kronberg@armemuseum.se

Besöksplanering

Du som planerar ett besök på några eller något av alla sevärdheter i *Sveriges Militärhistoriska Arv (SMHA)* får enklast uppgifter om besöks-tider och aktiviteter genom att gå in på hemsidan www.smha.se och sedan klicka vidare på det museet du söker.

Dagsfärskt genom bloggare

Ett stort humanitärt arbete bedrivs av olika organisationer världen över. För att få en direkt inblick i detta arbete söker vi nu bloggare att följa. Det kan handla om minröjning, utbildning eller om sjukvård. Att

arbeta utan skydd av vapen är fundamentalt för en del organisationer. Deras arbete kantas av strikta etiska regler där man ska kunna hjälpa alla, oavsett sida i konflikten. Bloggandet övervägs nog och vi vet först senare i höst vilka organisationer som kom- »»

mer att kunna medverka. Den 24 oktober, på FN-dagen, återinviger vi Fredssoldater. Vi planerar att återkomma varje FN-dag med nya uppdateringar och förbättringar. Vi tänker både skapa och stilla nyfikenhet.

Mat för en hel armé

”En armé marscherar på sin mage” är ett citat som brukar tillskrivas Napoleon. Nog behöver soldater mat och dryck för att fungera i fält. Men hur har födan och försörjningen påverkat krigshistorien? I tusentals år har människor krigat om mat och med mat men det går inte att föra krig utan mat.

Mat för en hel armé berättar om maten som nödvändighet och strategiskt vapen. Vi visar matens historia i den svenska armén från 1600-talets närproducerade långkok till dagens frystorkade stridsportioner. Föremål ur Armémuseums samlingar speglar matkultur, tillagning, måltider och hur soldaten fick sitt dagliga bröd.

Utställningen är uppbyggd tematiskt. I sex specialbyggda montrar visas de föremål som brukats för att göra mat till en hel armé, vilket gör deras berättelse åtkomlig, synlig och värd att lyssna på.

Bagaren och slaktaren

Här visas utrustningen för fältbageriet och fältslakteriet. Brödet har genom den svenska militärhistorien spelat alltid spelat en huvudroll och utgjort själva grunden i den enskilde soldatens föda. Tryckta instruktionsböcker och fastställda modellexemplar av även de enklaste verktyg speglar förra sekelskiftets iver att förnya och förbättra matförsörjningen för soldaterna i fält.

Den indelte soldaten

Soldatens utrustning har sedan indelningsverkets införande 1682 blivit allt mer standardiserat och så även soldatens kokutrustning. Samtidigt har matlagningen sakta förändrats från att vara en kvinnlig syssla för soldaternas fruar under 1600-talet till att organiseras upp i matlag där mat tillagades i kokpropar under 1800-talet.

Den värnpliktige soldaten

Det var mycket som skulle få plats



i soldatens packning. Kokkärl av aluminium och frystorkad mat lätade bördan. Den outhärliga trossen utvecklade ständigt sina metoder och sin utrustning. Samtidigt förenklades matlagningen i fält av nymodigheter som kokvagnen och fältbageriet, med vars hjälp det gick att tillaga stora mängder mat, i nära nog industriell skala. Kocken blev professionell och det var inte längre den enskilda soldaten som tillagade maten.

Officeren – lite mer på bordet

1800-talets officerare bodde aldrig med sitt manskap. De bekostade sina egna större tält som kunde vara rikt utsmyckade. Deras tillbehör och mat var också av förnämare slag. De flesta officerare kom från samhällets övre klasser, en stor del från adeln. Fin och dyr utrustning framhävde välstånd och klasstillhörighet.

Bristvara och belöning – livets nöddorft och det lilla extra

Krig leder ofta till svält och matbrist. I Sverige under andra världskriget

försvårades importen av livsmedel. Matbrist gjorde att recept med ersättningsprodukter spriddes i stor omfattning. Kristidsreceptböcker med alternativa livsmedel trycktes och aldrig förr har svenskarna ätit djur som grävling, ekorre och kråka i samma utsträckning. Redan Gustav Vasa såg till att hans soldater fick både öl och brännvin, eftersom det ökade deras mod och stridsvilja. Att ha ett ordentligt lager med brännvin under fälttågen blev snart viktigt för varje armé och flotta.

Hygien i fält

Livet i fält hårt, slitigt och smutsigt. Svält och köld krävde sitt men av krigens alla offer föll inte ens var femte för vapen i strid. Flest liv tog sjukdomar. Snusk och okunskap ledde till att smittorna spred sig som löpeldar i lägren. Många fick bristsjukdomar av den enformiga maten. Mot farsoter som pest, difteri eller tyfus fanns ingen bot. Läkekonsten byggde mest på akademiska missförstånd, gammal folkmedicin och skrock. ■



Kära läsare!

Hoppas alla har haft en skön semester trots allt regn som drabbat stora delar av vårt avlånga land, emellanåt har dock solen visat sig och då kanske hängmattan kommit till användning. Nu torde alla vara tillbaka i sadeln med nyladdade batterier, och för att träna hjärnan bjuder vi på en nöt i det här numret också. När ni knäckt nöten kan ni emaila in svaren på tiff.info@fmv.se eller om ni så önskar skicka ett brev till redaktionen, se adress nedan.

Sommarnöten

Säkerhetsskåpet: Rätt svar är rätt så enkelt när man väl kommer på att varje talpar ska delas med 4 (Lt Larsson visste att det var fyra siffror) för att få kombinationen 5 – 2 – 3 – 7. Inga rätta svar har dock inkommit till redaktionen, men lustigt nog har vi även fått in svaret 1968 från några personer och deras svar (2008 – 12 – 28 = 1968) var riktigt begåvat! Eftersom ingen hade rätt svar på den tänkta lösningen så har vi lottat ut en vinst bland svaren 1968.

Placering av siffrorna 1 – 7: Det finns minst åtta lösningar (vilket vi själva inte visste innan våra duktiga läsare fick chansen att komma med rätta svar);

A = 6, B = 4, C = 1, D = 3, E = 2, F = 7 och G = 5

A = 6, B = 3, C = 1, D = 4, E = 5, F = 7 och G = 2

A = 2, B = 7, C = 4, D = 6, E = 5, F = 1 och G = 3

A = 2, B = 6, C = 4, D = 7, E = 3, F = 1 och G = 5

A = 2, B = 5, C = 7, D = 4, E = 3, F = 1 och G = 6

A = 2, B = 4, C = 7, D = 5, E = 6, F = 1 och G = 3

A = 6, B = 2, C = 4, D = 1, E = 5, F = 7 och G = 3

A = 6, B = 1, C = 4, D = 2, E = 3, F = 7 och G = 5

Vinnare av sommarnöten blev

Anders Månsson från Uppsala (Säkerhetsskåpet) och

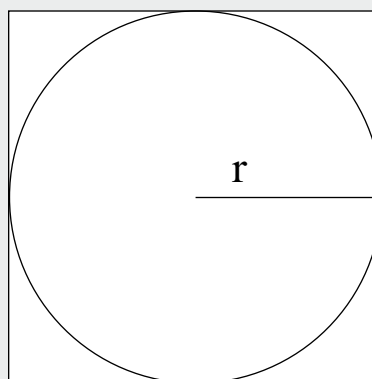
Göran Modh från Göteborg (Placering av siffrorna 1 – 7).

Ett bokpremium kommer med posten.

Julnöten

Kvadrat och cirkel

Hur många procent av kvadratens area utgör cirkeln i bilden?



Alla godkända svar deltar i dragningen och ett premium utlovas till vinnaren.

Svaren vill vi ha in senast den **fredagen 9 november** till:

TIFF-redaktionen, FMV Logistikstöd,

Box 1002, 732 26 Arboga.

Eller skicka ett mail till tiff.info@fmv.se



Artiklar om verksamheten ute på våra förband, och det gäller både armé, marin och flyg, lyser ofta med sin frånvaro.

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 kontaktpersonerna för eventuell hjälp eller vägledning. Det går givetvis också bra att kontakta redaktören direkt på telefon 08-782 64 00. Fortfarande gäller att tidningen görs "av oss – för oss".

Redaktören

Kontaktpersonerna finns inom olika specialområden och organisationsenheter vilket framgår i rutan:

Namn	Organisation	E-post	Tfn
Hans Öhlund	F 21	hans.ohlund@mil.se	0920-23 46 31
Bo Svensson	LSS	bo.e.svensson@mil.se	013-28 37 42
Rickard Wahrby	Marina Sjöstridsskolan	rickard.wahrby@mil.se	0455-861 71
Jan R Lindgren	TeK Mark	jan.lindgren@mil.se	08-788 78 61
Ann-Katrin Widing	FMLOG MvE	ann-katrin.widing@mil.se	0589-404 22
Magnus Burman	FMLOG/Försörjningsled.	magnus.burman@mil.se	0921-34 95 13
Jan Sandin	KamraToff	sandin.hammarthorp@telia.com	0152-701 96
Per Englund	FMV	per.englund@fmv.se	013-243 388
Lars Axelsson	MSK Flyg	lars.axelsson@mil.se	0510-47 82 00
Anders von Sydow	FMTS	anders.von-sydow@mil.se	035-266 27 40
Lena Lindgren	Saab AB	lena.lindgren@saabgroup.com	073-437 61 05
Thomas Härdelin	Saab AB	thomas.hardelin@saabgroup.com	073-437 63 73



FÖRSVARSMAKTEN

Posttidning B

Anneli Gunhardson
Saab AB
581 82 Linköping



Ett av Försvarmaktens två Gulfstream G4 S 102. Båda är baserade på Malmen och har som uppgift att genomföra signalspaning för FRA.

