

# TIFF

TEKNISK INFORMATION FÖR FÖRSVARMATERIELTJÄNSTEN



**TIFF träffar: Niklas Wiklund**  
**– chef för skoldivisionen**



- **Verksamhet kring Flygbärgningsgruppen**

# INNEHÅLL

## Ledaren ..... 3

## Cold Spray – en ny reparationsmetod ..... 4

Termisk sprutning är en samling metoder där man applicerar ett tillsatsmaterial i smält eller plastiskt tillstånd på en yta.

## TIFF träffar ..... 6

Örlogskaptén Niklas Wiklund – chef för marinens skolfartyg i Karlskrona.

## Lift ..... 14

Lednings- och Informationssystem för Förnödenhetsförsörjning och Teknisk tjänst.

## Ny ansvarig utgivare för TIFF ..... 15

## Verksamhet kring Flygbärningsgruppen ..... 16

Symposium, flygbärningsgrupp och beskrivning av två bärningsarbeten.

## Resestipendierna ..... 20

En intressant möjlighet till internationella erfarenheter.

## Gångtidslängning av säkerhetsutrustning i veteranflygplan ..... 22

I alla stridsflygplans säkerhetsutrustning ingår räddningssystem som innehåller komponenter med explosivämnen som aktiva beståndsdelar.

## Utprovning av nya silikonrengöringsmedel ..... 26

Vid limning är det ytterst viktigt med rena och silikonfria kontakt-ytor för att limmet ska få fäste.

## Invgång av Optand Teknikland ..... 28

Teknikland är skapat av tre ideella föreningar.

## Vinternöten ..... 31

Höstnötens lösning och en ny nöt att knäcka.

## Får en handgranat se ut hur som helst? ..... 32

Mot slutet av andra världskriget hade den tyska krigsmakten brist på det mesta, inklusive sprängmedel till granater och andra vapen.



6



22



26

## UTKOMMER

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

## ANSVARIG UTGIVARE

Överstelöjtnant Claes Isoz, HKV.

## REDAKTION

Lars Axelsson, MSK Flyg  
Stefan Frisk, TeK Leds  
Anders von Sydow, FMST  
Ann-Katrin Widing, FMlog/Tekndiv  
Rickard Wahrby, TeK Ftg  
Joakim Thörnkvist, Saab  
Kaj Palmqvist, Saab  
Jan R Lindgren, TeK Mark  
Jan Sandin, Kamratoff

## REDAKTÖR

Anders Svakko  
FMV LogStöd  
TIFF-redaktionen  
Box 1002  
732 26 Arboga  
Telefon: 08-7826400  
Fax: 08-7826215  
E-post: anders.svakko@fmv.se

## MANUSKRIPT

Adresseras till redaktören.

## ARTIKLAR

Redaktionell hjälp kan erhållas från redaktören.

## PRENUMERATION

Ny prenumeration, adressändring eller prenumerationens upphörande meddelas snarast till

Anneli Gunhardson, Saab,  
telefon 013-23 17 84 eller  
E-post: anneli.gunhardson@saabgroup.com

## MANUSSTÖPP

2011-01-17 för nummer 1/11.  
För insänt ej beställt material ansvaras inte. Återgivande av textinnehållet medges.  
Källan önskas då tydligt angiven

## NÄSTA NUMMER

1/11 beräknas utkomma i mars 2011

## GRAFISK FORM OCH TRYCK

Exakta Media, Malmö.  
Exakta Tryck, Hässleholm.

## OMSLAGSBILDER

Framsida: Skolfartygen i Karlskrona har en viktig uppgift i den svenska marinen. TIFF har träffat chefen, örlogskaptén Niklas Wiklund.

Baksida: Närbild på ett av skolfartygen i Karlskrona – några av marinens viktigaste verktyg inför framtiden.

## Prenumerera GRATIS!

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

### Vill du också ha ett exemplar?

Kontakta Anneli Gunhardson

Telefon 013-23 17 84

E-post: anneli.gunhardson@saabgroup.com

# Återblick på 2010

## Året som gick och vad kommer sen

Så här i slutet av året är det ganska naturligt att göra en återblick för att se vad vi trodde skulle hända och vad som sedan har hänt. För förbandsproduktionen var klivet in i PRIO i april, av naturliga själ, en stor händelse och övergången har väl inte varit helt friktionsfri. T.ex. kan nämnas att förbandens ekonomi för materielunderhåll som för innevarande år är 1947 mnkr hade efter omläggningen till PRIO krympt till 750 mnkr. Efter omfattande detektivarbete från produktionsledningen tillsammans med förbanden återfanns pengarna under slutet av november. Fakturaflödet har även det varit en utmaning och vi har nog alla förstått vikten av att få våra roller och behörigheter (RoB) i PRIO att bli rätt.

Regeringen aviserade under hösten 2009 att de skulle tillsätta en kommitté med uppgift att se över strukturen bland försvarsmyndigheterna med ansvar att leverera stöd till Försvarsmakten. Efter att rekryteringen genomförts kunde i slutet av april Jan Segarberg utses till särskild utredare och ordförande i försvarsstrukturkommittén med uppdrag att leverera sitt betänkande den 1 april 2011 med målet att reducera stödkostnaderna för Försvarsmakten med 2 miljarder kronor. Utredningen kommer den 23/12 i år att presentera sitt förslag till Bör-läge för en ny struktur över hur stödet till Försvarsmakten ska lösas.

Program PRIO inledde året med ett rykande färskt kontrakt med Team IBM (TIBM) omfattande införande 3 och 4. Våren innehöll en hel del projektförberedelser men även en förberedande designfas för att under hösten gå in i den verkliga designen av system PRIO för införande 3. Arbetet har varit intensivt och i dagsläget återstår en hel del frågor som ännu inte är lösta. En av många frågor är vilka system som nu egentligen efter införande 3 faktiskt kan avlösas och vilka som måste vara kvar till efter införande 5 och 6. Tidplanen har genomgått en smärre justering på två månader men än så länge är det november 2011 som gäller som driftstart för införande 3.

## Processororientering i verkligheten

Efter att vi nu har modellerat våra processer som förberedelser för PRIO och som ett led i att börja processororientera vårt arbetssätt kan man fråga sig om detta enbart är en akademisk produkt som inte nämnvärt kommer att påverka verksamheten? – Frågan är berättigad men det är nu som vi ska ta nästa steg som innebär att vi ska kartlägga hur våra processer presterar genom att göra värdeflödesanalyser. I klartext innebär det att vi dokumenterar t.ex. väntetider, ledtider, resursutnyttjande, köer, m.m. När vi har fått denna bild klar för oss kan vi bestämma vad det är som vi bör mäta för att därigenom kunna formulera konkreta målsättningar som vi avser att nå. Nu kanske många tror att det direkt innebär att



*Claes Isoz*

vi ska göra rationaliseringar men det som vi vill uppnå är främst en högre tillgänglighet på vår materiel så att vi kan möta Försvarsmaktens strategiska förändringsmål: högre tillgänglighet. Arbetet med att kartlägga processernas prestation har redan börjat och beräknas vara klart under första kvartalet 2011.

Även i detta nummer av TIFF har det gjorts ett besök i verksamheten och denna gång är det skolfartyget Altair som är föremålet för vårt intresse.

Det här är mitt sista nummer som ansvarig utgivare för TIFF och jag kommer att gå vidare till nya arbetsuppgifter under 2011 efter att jag varit föräldraledig fram till i augusti. Min efterträdare kommer att bli Kenneth Raun som tar över efter mig som chef för Tekniksektionen på Produktionsledningens Logistikavdelning efter jul. Kenneth är den första "icke flygaren" som får ansvaret för TIFF men hans bakgrund är gediget förankrad inom tekniken och den tekniska tjänsten som varande mariningenjör. Kenneth presenterar sig själv i detta nummer här intill. Jag vill tacka för mina tre år och jag hoppas att vi får möjlighet träffas ute i verksamheten när jag väl är tillbaka.

**Önskar alla en god fortsättning  
på det nya året!**



# Cold Spray – en ny repara

**Inom TSS (Tekniskt System Stöd) AG Reparation av FM-Materiel har ett projekt genomförts där Cold Spray-tekniken har testats på en lageryta. Mer om detta längre fram i artikeln. Först lite allmänt om tekniken Termisk Sprutning.**

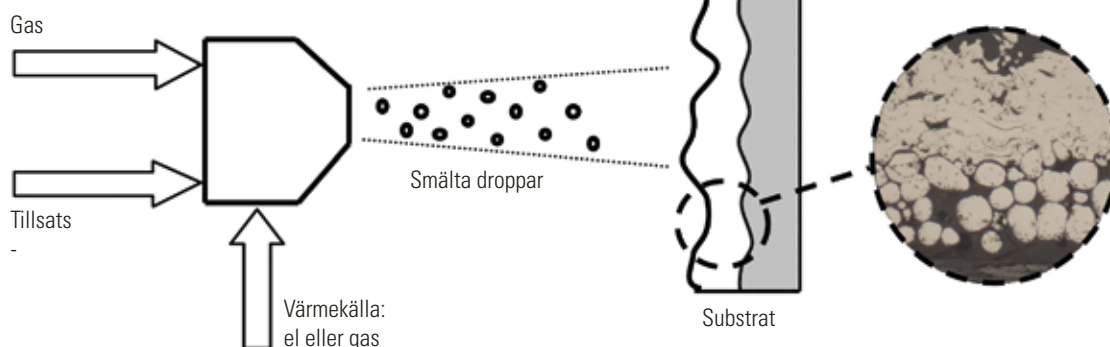
Text och foto: *Peter Granstam och Karin Karlsson, Exova AB.*

Termisk sprutning är en samling metoder där man applicerar ett tillsatsmaterial i smält eller plastiskt tillstånd på en yta. Vanligen värms materialet (pulver, tråd eller stavar) tills det mjuknar eller smälter. Smältan finfördelas och skjuts iväg med hjälp av en gasström mot ett substrat där det stelnar och ett skikt byggs upp.

Den stora utmärkande skillnaden mellan denna metod och övrig termisk sprutning är att i denna metod är tillsatsmaterialet (i detta fall pulver) aldrig utsatt för temperaturer över smälttemperaturen. Istället används hög hastighet för att försätta pulvret i ett plastiskt tillstånd. Den låga temperaturen gör att oxidation av pulvret undviks, och därmed erhålls ett mer homogent skikt.

Vid Cold Spray accelereras ett fint pulver (10–50 µm) till hög hastighet, 500-1000 m/s, med hjälp av en gasström av kväve, helium eller en blandning av de två.

## Principen för klassisk termisk sprutning



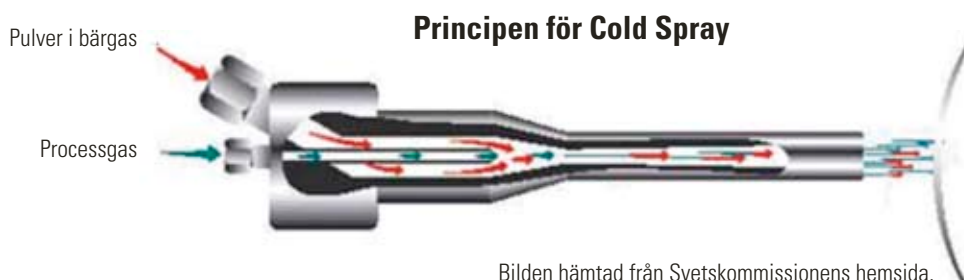
Termisk sprutning används både för ytbeläggning vid nyproduktion och som reparationsmetod. Inom flyginindustrin är termisk sprutning en mycket vanligt förekommande process där alltifrån blixtskydd på vingar till turbinskovlar sprayas.

Cold Spray är ny process inom termisk sprutning. Den utvecklades på 1980-talet i Ryssland men har vidareutvecklats i USA och Europa, då främst i Tyskland. Den har nu börjat ta steget från universitetsvärlden och börjat användas i olika applikationer i industrin.

Den höga hastigheten erhålls genom att värma upp och trycksätta gasen, 15–35 bar, och sedan låta den expandera ur ett munstycke (Laval munstycke).

När partiklarna träffar ytan som ska beläggas kommer pulvret att plastiskt deformeras och på så vis bygga upp ett tätt skikt.

De låga temperaturerna gör att man nu kan belägga värmekänsliga material och komponenter, t.ex. magnesiumkomponenter. Därmed öppnas det upp för applikationsområden som tidigare ej varit möjliga för termisk sprutning.



Bilden hämtad från Svetskommissionens hemsida.



# tionsmetod

Fördelar som ofta nämns i samband med cold spray är:

- låg porositet, vilket ger bra korrosionsegenskaper
- mycket bra vidhäftning
- inga förändringar i grundmaterialets mikrostruktur
- ingen oxidation av tillsatsmaterial, vilket ger ett mer homogent skikt
- mycket bra nötningssegenskaper
- tryckspänningar istället för dragspänningar vilket ger möjlighet att bygga tjocka skikt

Det som har framförts som nackdelar är att tekniken fortfarande är ung och att mer studier för specifika applikationer måste utföras. Metoden har också begränsningar när det gäller materialval pga. den snäva storleksfördelningen på pulvret. Det är också en förhållandevis dyr metod men detta kan uppvägas av att verkningsgraden är hög.

Intressanta applikationer inom flygindustrin är:

- reparation av magnesiumkomponenter, t.ex. motorväxellådor i helikoptrar
- alternativ till krom- och kadmiumplatering
- reparation av Alclad
- mCrAlY skikt i gasturbiner M kan vara Ni, Co eller Fe

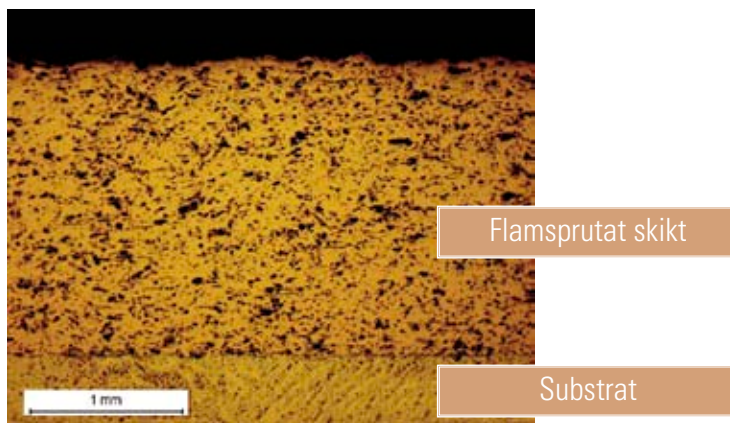
Tekniken tillämpas i många länder. Tyskland och USA är världsledande inom Cold Spray-teknologin. Cold Spray utrustning finns installerad i ett flertal europeiska länder, förutom Tyskland, även i Frankrike, England och Belgien. Det finns emellertid ännu inget system installerat i Sverige.

Som nämndes inledningsvis har ett projekt genomförts inom AG Reparation av FM-Materiel där Cold Spray-tekniken har testats på en lageryta. Lagret, som utsätts för stora nötningsskador, ingår i ett framdrivningsaggregat till minröjningsfartyg. Lagerytan var från början gjuten med ett s.k. babbittskikt (mjuk tennlegering).

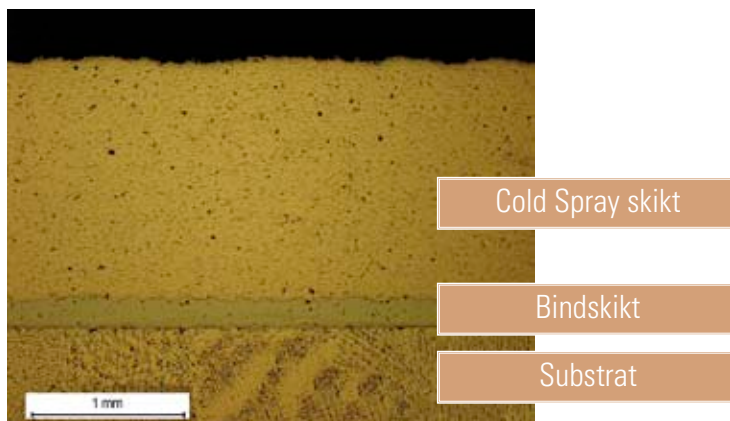
De skadade lagerytorna reparerades med termiskt sprutat (flamsprutat) skikt. Även detta skikt får nötningsskador. Här önskades ett något hårdare och tätare skikt med högre nötningsmotstånd.

Provplåtar tillverkades med hjälp av Linde Gas i Tyskland. Provningsen visade på ett mycket tätare skikt med bättre nötningssegenskaper jämfört med flamsprutat skikt. Tyvärr var vidhäftningen mycket dålig. Vid sprayningen hade partiklarna inte lyckats komma upp i den hastighet som krävdes för att fungera för kombinationen substrat och tillsatsmaterial. Tyvärr kunde inte högre hastigheter åstadkommas utan att systemet sattes. Undersökningen visade att metoden kan ge bra skikt, men det behövs mer arbete för att ta fram de "randvillkor" för vilka materialkombinationer, dimensioner och geometrier som metoden är lämplig.

*Flamsprutat CuSn skikt, tjocklek 1,9 mm. Skiktet har hög halt porer och oxid.*



*Cold spray skikt, CuSn. Tjocklek 2 mm. Skiktet har låg halt av porer och oxid.*



Högskola Väst i Trollhättan har tillsammans med Volvo Aero projekt som syftar till att utvärdera Cold Spray tekniken för reparation av flygkomponenter. Högskolan arbetar tillsammans med TWI (Welding Institute) i England.

Sammanfattningsvis är Cold Spray en ny reparationsmetod med stora möjligheter. Metoden ger täta, oxidfria och nötningsbeständiga skikt med bra korrosionsegenskaper. Mycket tjocka skikt kan sprayas men eftersom metoden är förhållandevis ny måste förutsättningarna för varje ny applikation utredas noggrant.

Kontakt TSS AG Metallreparation, Hans Norinder, FMV, tfn: 08-782 61 73. Mail: [hans.norinder@fmv.se](mailto:hans.norinder@fmv.se); AG: [agrep.fmv@fmv.se](mailto:agrep.fmv@fmv.se)





**En fisk som trivs på vattnet**

# ”Jag får göra det bästa jag vet”

**Niklas Wiklund, örlogskapten i marinen, trivs som fisken i vattnet med sitt jobb som chef för skoldivisionen. Därför är hans stjärntecken sällsynt passande. För självklart tillhör den 35-årige örlogskaptenen på skolfartygen i Karlskrona fiskarnas stjärntecken. För närvarande drillar han och hans kolleger 14 stycken i året kull, som gör sitt sista av fyra och ett halvt år.**

**– De flesta operatörer vill köra båt, vilket jag fått göra i alla befattningar jag har haft, i stort sett. Det är inte många som fått den förmånen, säger Niklas Wiklund.**

– För att bli officer är det tre års utbildning. De som ska bli nautiker har en kompletterande tilläggsutbildning på ett och ett halvt år, berättar Niklas Wiklund.

Efter officersexamen blir eleverna anställda. Innan dess har de motsvarande värnpliktsförmåner med dagpenning som ”lön”.

**• Hur var din barndom?**

– Ja, hur var den? Jag antar att den var som för de flesta ungar på 1970-talet.

**• Var du lycklig?**

– Absolut.

## Fakta/Niklas Wiklund

**Född:** 7 mars 1975.

**Födelseort:** Falun i Dalarna.

**Uppväxt i:** Linköping i Östergötland.

**Bor:** Hus i Karlskrona (”en mil norr om stan, ett villaområde”).

**Familj:** Hustru Eleanor och två barn (”Eric, som är 10 år, och Emma, som är 4 år”).

**Husdjur:** En katt (”Alma, heter hon”).

**Hobbys:** En fritidsbåt (”en motorbåt, Flipper 620, som man kan bo i och så där. Hela familjen delar det intresset. Sedan är jag tränare för grabbens ishockeylag i Karlskrona HK också”).

**Favoriträtt:** En köttbit (”helt enkelt”).

**Favoritdryck:** Coca-Cola och rött vin (”dock inte tillsammans”).

**Tidningar:** Blekinge Läns Tidning (”och gärna så kallade byggtidningar”).



**Bästa film:** Pearl Harbor.

**Favoritskådespelare:** Mikael Persbrant (”speciellt som Gunvald Larsson i Beck filmerna”).

**Favoritmusik:** Hårdrock (”man behöver ju inte se ut som om man gillar det”).

**Okänd talang:** Kanske (”jag har kört stora grävmaskiner och lastmaskiner på sommarjobb i min pappas företag i Falun. Det vet nog inte mina kolleger”).

**Vad roas du av:** Den fyraåriga dottern (”hennes olika påhitt och kommentarer om olika saker. Fyraåringar är så spontana, de har inga referensramar. Det roas jag av”).

**Vad oroas du av:** Mycket (”men jag passar nog på den frågan”).

**Drömresmål:** Australien (”jag har aldrig varit där men skulle gärna åka dit”).

**Om du var tvungen att bo i ett annat land än Sverige:** Ett varmt land (”där man slipper våra eländiga vintrar. Men jag trivs ju så bra med att bo i Sverige...”).

• **Vad har du för formella utbildningar?**

– Grundskola, elteknisk gymnasieskola och sedan gjorde jag värnplikten i Karlskrona, det var 1995. Därefter var det marinens officershögskola, även den i Karlskrona. Sedan har jag läst på militärhögskolan i Stockholm ett år plus försvarshögskolan ett år, även det i Stockholm. Tre olika militära skolor i tre olika steg.

• **Hur har sedan ditt yrkesliv sett ut?**

– Jag har varit till sjöss i olika befattningar hela tiden ända sedan jag gjorde värnplikten. Det har jag framförallt gjort på robotbåtar, fram till 2005 då vi avvecklade dem. Sedan dess har jag åkt på korvett i ett antal år. Sedan januari 2009 är jag divisionschef på skolfartygen.

• **Så det är rätt så färskt?**

– Tja, normalt byter man alltid befattning efter två år.

• **Varför hamnade du i försvarsmakten?**

– Genom värnplikten.

• **Men hade du ett genuint intresse?**

– Ja, som ung seglade jag mycket. Sedan jag var pytte-

liten. För mig har det handlat mycket om livet till sjöss. Att få vara nära havet. Med den eltekniska bakgrunden jag hade från gymnasiet så sökte jag först till, och blev, systemtekniker i flottan. Då fick man både vara nära havet och verka som tekniker.

– Efter värnplikten insåg jag att det egentligen inte var de tekniska bitarna som lockade. Det handlade helt enkelt om att jag ville köra båt. Så jag skiftade bana efter värnplikten och läste mot operatörsskrået istället.

• **Sedan har det rullat på som det ska?**

– Jag har ju fått göra det jag velat. De flesta operatörer vill, som sagt, köra båt. Det har jag fått göra i alla befattningar jag har haft i stort sett. Sedan jag blev fänrik har jag i princip fått köra fartyg, vilket känns unikt. Det är inte många som fått den förmånen.

• **Beror det på din kompetens?**

– Min linje har varit att läsa mot de befattningarna hela tiden. I början var det slumpen. Den position jag har nu handlar om att utbilda framtidens officerare. Det är roligt och det känns som ett privilegium att ha fått syssla med det man vill.







• **Innebär det att du lever din karriärmässiga höjdpunkt nu?**

– Nu är min grad örlogskapten. Det finns ju en skola till som man kan söka om man siktar på att bli kommandörskapten.

• **Är det något du siktar på?**

– Just nu passar det inte i tiden. Men jag stänger inga dörrar, även om det är något jag inte aktivt strävar efter i denna sekund. Om jag ska ta nästa skola får bli ett beslut jag tar om några år.

• **Blir man aldrig för gammal för att söka vidare?**

– Det kan man väl bli, även om det inte finns någon officiell gräns. Men ska man söka sig vidare i min ålder bör man göra det om några år. Före 40 år, typ. Man måste kunna leverera efter skolan också. Det är det som är hela grejen.

• **Om man tar en vanlig dag på jobbet, vad gör du då?**

– I den tjänst har nu, där vi utbildar elever, är vi till sjöss. Det är merparten av min vardag. Teorilektionerna sysslar andra med.

• **Är ditt jobb omväxlande?**

– Verkligen. Vi har flera olika elevkategorier hela tiden och kör runt Sveriges kust från Strömstad norr på västkusten och upp till Norrlandskusten. Så vi rör oss runt hela landet året runt, i stort sett.

• **Då är du väl en baddare på geografi?**

– Åtminstone till sjöss!

• **Hur fritt/självständigt är ditt arbete?**

– Väldigt självständigt. Jag planerar inte bara min utan hela divisionens verksamhet. Alltså samtliga fartyg.

• **Innebär det att du sitter med lampan tänd på kvällarna?**

– Det blir ju så. Ganska ofta, tyvärr. Man får lägga mycket kvällstid på att få ihop det. Men i veckorna bor vi ombord så påverkar det inte familjen på det sättet. Jag är ju normalt sett hemma fredag lördag söndag.

• **Hur har ditt jobb förändrats under din tid i marinen?**

– Inte bara mitt jobb. Hela marinen har förändrats. Från att ha haft fullt fokus på nationell verksamhet och ett invasionsförsvar till en i stort sett uteslutande koncentration på internationell verksamhet i samverkan med andra nationer.

### Fakta/Skolfartyg

Behovet av nya skolfartyg har varit stort eftersom de tidigare är uttrangerade av åldersskäl samtidigt som de inte uppfyllde kraven på säkerhet och arbetsmiljö. Därför är de nya skolfartygen som FMV tagit fram efterlängtrade. Från början var det tänkt att det skulle bli sex fartyg, men på grund av snäva budgetramar blev det fem skolfartyg.

Fartygen är moderna men fokus har varit på enkelhet för att hålla pris och vikt nere. Tio personer kan arbeta och bo ombord. Fartygschef, försteofficer, maskintjänstchef och kock är de fasta i besättningen.

Ombord stiger sedan upp till sex elever i taget. Fartygen är utrustade med det senaste avseende modern elektronisk navigationsutrustning. Dessutom är fartygen de första i marinen att bli klassade enligt De Norske Veritas (DNV) regelverk.

Mer fakta beträffande dessa utbildningsfartyg:

**Längd:** 25,9 meter.

**Bredd:** 6 meter.

**Displacement max:** 85 ton.

**Maskineffekt:** 2 x 930 kw.

**Skrov:** Aluminium.

**Dricksvattengenerator:** 1.500 liter/dygn.

**Övrigt:** Två radaranläggningar samt elektroniskt navigations-system.

**Kostnad per fartyg:** 26 miljoner kronor.

Källa: FMV







”

*Det som stimulerar mest  
är att få utbilda nya officerare  
och se dem bli fullfjädrade*





• **Är det positivt eller negativt?**

– Både och, skulle jag vilja säga. Självklart ska vi kunna operera tillsammans med andra nationer och främja våra intressen utanför Sveriges gränser. Men jag tycker kanske att man gått lite för långt och släppt det nationella försvaret för lättvindigt.

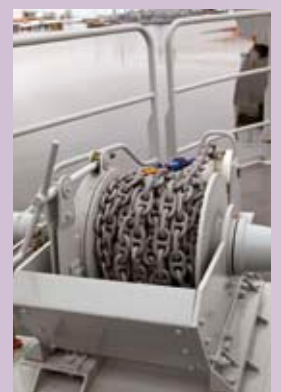
– Det är ungefär som en pendel som slår i ytterläge hela tiden. Från fullt fokus nationellt till fullt fokus internationellt. Ett slags mellanläge hade kanske varit mera smakfullt.

• **Vad är det roligaste med ditt jobb?**

– Det är nog att få åka runt Sveriges skärgård under alla årstider och i alla miljöer. Men det som stimulerar mest är att få utbilda nya officerare och få se dem bli full-fjädrade navigatörer från att egentligen inte ha kunnat någonting på det här området.

• **Kan du dra paralleller till din verksamhet som ishockey-tränare där?**

– Visst. Det är lite samma sak. Man förmedlar en kunskap.







• **Finns det något mindre kul med ditt jobb?**

– I försvarsmakten jobbar man nu aktivt för att trycka ner alla administrativa jobb på den enskilda individen. Det vill säga arbetstider, löner, resor. Vilket inneburit att varje individ får sitta och administrera sig själv väldigt mycket. Tidigare hade vi handläggare som skötte detta.

– Istället för att utbilda elever tvingas jag mer och mer administrera mig själv. Det är baksidan med arbetet.

• **Kan du se någon frustration, i din yrkesroll, att öva och öva något ingen vill ska hända?**

– Tvärtom, skulle jag vilja säga. Det är som en försäkring. Du tecknar till exempel en villaförsäkring för ditt hus, som du betalar för varje månad. Men du vill ju inte att något ska hända. Jag ser försvarsmakten på samma sätt.

• **Utvecklas du fortfarande i ditt arbete och i så fall hur?**

– Det tycker jag. Definitivt. Framförallt just på grund av det här med att vi skiftar befattningar relativt ofta. Man lär sig nya saker hela tiden och hinner aldrig bli uttråkad.

• **Vad tror du om ditt jobb i framtiden?**

– Jag tror att den där pendeln kommer att svänga till-

baka lite. Vi kommer nog att få se ett lite annorlunda fokus igen. Lite mer balans.

• **Är du kvar om tio år, tror du?**

– Det är nog fifty-fifty. Jag ser det inte som en omöjlighet att ta ett civilt jobb om något intressant jobb skulle dyka upp framöver.



TEXT:

*Michael Ljungberg,  
Textbyrån MLT*

FOTO:

*Martin Savara, Exakta Media*



# LIFT – ETT LYFT!



## LEDNINGS- OCH INFORMATIONSSYSTEM FÖR FÖRNÖDENHETSFÖRSÖRJNING OCH TEKNISK TJÄNST

Text: Lennart Andersson

Lift-LA ombord på skolfartygen har blivit ett lyft. När skolfartygen Altair, Antares, Arcturus, Argo och Astrea levererades till försvarsmakten installerades Lift lokal autonom (LIFT-LA) ombord.

Detta består av en PC/per fartyg. Lift grafisk användargränssnitt är installerat i de PC-na. Fartyget med komponenter och deras individnummer finns i systemet.

Det innebär att man har hjälp ombord för att kunna utföra den tekniska tjänsten.

- Stöd för underhåll av materiel enligt fastställda regelverk över tiden.
- Stöd för avhjälpande underhåll, till exempel underhållsbegäran, underhållsbeställningar.
- Uppföljning av drift och underhåll.
- Bevaka garantier.

Information i Lift-LA skall synkroniseras med informationen i den redovisande Lift instansen. Synkronise-

ringen kan göras när Lift-LA har kontakt med replikeringsservern. Vid synkroniseringen överförs bokförda (loggade) förändringar som har skett i Lift-LA eller den redovisande Lift instansen. Kommunikationen är dubbelriktad. I dagsläget sker uppkopplingen för replikering via en modemförbindelse

Med nästa driftversion av Lift kommer anpassade funktioner för att tillgodose krav från olika klassningssällskap som DNV och Lloyds på utdata. Detta för att underlätta vid inspektioner av fartygen.

### Teknisk tjänst i Lift

- Konfigurationsledning.
- Avhjälpande underhåll.
- Materielstatus.
- Modifieringar (TO).
- Förebyggande underhåll.
- Garantier.
- Underhållsplanering.
- Genomförande av underhåll.
- Rapportering av underhåll.
- Uppföljning.

*HMS Altair var det första i en serie av fem skolfartyg. Fartyget sjösattes under hösten 2007. Altair är ursprungligen den starkast lysande stjärnan i stjärnbilden Örnen och den tolfte starkaste stjärnan på klar natthimmel.*

*(Källa: Wikipedia)*





# Beskrivning av underhållsbegäran

Syftet med denna funktion är att kunna skicka ärenden vidare i underhållskedjan. Ursprunget till kravställningen kommer från marinen och hur man har behov att få stöd med underhåll från bakre resurser. Funktionen kommer att kunna vara till stor nytta för fler verksamheter där man har mer centrala enheter som lägger underhållsbeställningar. Till exempel FUS, TDC med flera.

Marinen använder i dag DIUS/M för underhållsbegäran, men med övergången till Lift teknisk tjänst kommer detta att flyttas över. Den slutliga versionen kommer att levereras i den grafiska Lift-L. Utvecklingen har startat i befintlig Lift för att ge stöd för de pilotprojekt som pågår med Lift för marinen. Målet är att för att avlösa DIUS/M införa den funktionalitet som finns för handläggning av ärenden av typen underhållsbegäran och OBS-ärenden.

- Kontrollerad lottning av ärenden. Det finns regelmässiga rutiner för vart ärendet lottas styrt av vilken organisation/enhet man tillhör.
- Se statusen på ärendet tydligt.
- Låsning av ärendet då handläggare tar omhand underhållsbegäran. Uppdatering kan då inte ske av utomstående.

En utförligare artikel kommer i nästa nummer av TIFF om den grafiska funktionen av underhållsbegäran.



*Mats Wikman, Chif på Skolfartyget Arcturus, tycker att Lift-LA har hjälpt honom mycket med underhållsarbetet ombord.*



## Kenneth Raun

### – ny ansvarig utgivare för TIFF

Hejsan, jag heter Kenneth Raun, är 47 år och mariningenjör. Jag började min karriär i Försvaret som värnplik-  
tig motormekaniker i maskin på patrullbåt. Efter att ha genomfört skeppsteknisk linje vid Marinens Officershögskola fortsatte jag som maskinist på ptrb innan jag läste vidare till civilingenjör vid Linköpings Tekniska Högskola och tog examen vid Chalmers TH inom maskinteknik/skeppsbyggeri.

Den första tjänsten efter examen var en kort period som kontrollant vid Materieförvaltning på Muskö innan det blev 3 år vid FMV:s Fartygsavdelning. Där arbetade jag som projektledare för Smyge och inom projekt YS 2000 (sedermera Visby-projektet). Vid FMV fick jag möjligheten att tjänstgöra som utbytesingenjör vid ett mindre projektkontor inom US Navy i Norfolk, USA. Därefter blev det MHS Stabskurs innan jag hade tjänsten som divisionsingenjör vid 20 Kustkorvettdivisionen.

Hösten 1997 kom jag till Muskö Örlogsvärv och tjänstgjorde där i olika befattningar fram till sommaren 2001. Under denna period var jag också ett halvår i utlandsstyrkan vid HQ/SFOR i Sarajevo, som CPlan i CJ9/CIMIC. Sen blev det några år på HKV Pers Bemanning som personalplanerare för bl.a. mariningenjörer. Därefter åkte jag till Bryssel för en 3,5 års tjänstgöring vid EU:s Militära stab som stabsofficer i Logistic Bransch. Efter Bryssel blev det föräldraledighet innan jag hamnade vid PROD LOG Tekniksektion som marinhandläggare. Nu vid årsskiftet tar jag över efter Claes Isoz som chef för tekniksektionen och därmed som ansvarig utgivare för TIFF. Det skall bli spännande!

Privat är jag gift och har två barn på 6 och 3 år. Fritiden ägnas förutom familjen bl.a. åt bridgespel och långdistanslöpning. Jag skall springa mitt femte maratonlopp i Stockholm nästa sommar och har därför gått med Team Stockholm Marathon som tränar varje söndag. Sommaren och långhelger tillbringas i sommarhuset på Öland, där jag har min närmsta släkt.

*God fortsättning på det nya året  
så hörs vi i första TIFF 2011!*

Kenneth Raun

# Verksamhet kring Flyg

## Symposium, flygbärgningsgrupp

**Vid Blekinge flygflottilj, F 17, finns  
Försvarmaktens flygbärgningsgrupp.  
De använder sig bland annat av  
Bärgningshandboken (M7786-015623,  
utgåva 2005).**

Text: Per Reinholdsson och Lisa Elmkvist, Exova AB.

Bärgningshandboken ger riktlinjer för hur bärgningsgruppen ska arbeta, exempelvis hur man bedömer risknivån efter ett haveri och skyddar sig vid bärgningsarbetet. Denna kompletteras med CD Sök verktyg Skydd (M7702-410381, utgåva 2007:1), vilket är ett hjälpmedel för att enkelt kunna bedöma kemiska hälsorisker efter haveri av fpl 39 direkt på haveriplatsområdet. Om flygplanet har brunnit kan många farliga ämnen bildas som utgör hälsorisker för bärgningsarbetet.

I sökverktyget finns uppgifter om hur olika delar på flygplanet kan generera olika typer av kemiska hälsorisker. Exempelvis kan skrovet som bland annat består av kolfiberkompositer bilda hälsofarlig kolfiberdamm. Sökverktyget ger också information om vilken risknivå och skyddsnivå som gäller vid olika scenarier. Flygbärgningsgruppen har olika nivåer av skyddsutrustning samt mätinstrument för att riskbedöma till sitt förfogande.

Både Bärgningshandboken och Sökverktyg Skydd uppdateras för närvarande och nya versioner ges ut i början på 2011. Sökverktyget utvidgas och förutom kemiska hälsorisker kommer det även att innehålla information om olycksfallsrisker, miljörisker samt risker vid hantering och transport. Dessutom infogas även luftfartygen Tp 84, SK 60, fpl 100, hkp 10 och hkp 15 i Sökverktyget. Mer detaljerad information kommer under 2011.

Under detta arbete har det blivit tydligt att det finns ett stort behov av information om risker efter haveri och

brand av fiberkompositer. Fiberkompositer är ett viktigt konstruktionsmaterial i försvarets materiel. Det finns inte bara i luftfartyg utan även i båtar, fartyg, bandvagnar med mera. Fiberkompositer kan ge upphov till omfattande miljö- och hälsorisker vid felaktigt arbete.

Materialgruppen är vida spridd även i civila sammanhang, därför finns det många skäl att bättre sprida den kunskap som tagits fram för flygbärgningsgruppen beträffande fiberkompositer. Följaktligen ska symposiet: **Brand och andra risker med farkoster innehållande kompositer** anordnas på Flygvapenmuseet i Linköping onsdagen den 16 mars 2011. Syftet är att genom kunskap förebygga miljö- och hälsorisker vid hantering av farkoster innehållande kompositer efter exempelvis en brand. Symposiet riktar sig både mot militära och civila sammanhang.

**Anmälan ska göras senast fredagen den  
25 februari.**

För mer information angående bärgningsgruppen  
och dess arbete kontakta Kent Högström:  
**kent.hogstrom@fmv.se**

För mer information om symposiet samt anmälan  
kontakta Lisa Elmkvist: **lisa.elmkvist@exova.com**



# bärgningsgruppen

## Försvarmaktens flygbärgningsgrupp

**Vid Blekinge flygflottilj, F 17 finns Försvarmaktens organisation för bärgning av havererade militära farkoster i vatten och på land.**

Text: Kn K-G Bergqvist Chef FM Flygbärgningsgrupp.

Gruppen består av sju officerare i flygteknisk tjänst med dykerikompetens (arbetsdykare). Personalen i gruppen är utbildad för att arbeta i vatten ner till 40 meters djup. Gruppen har under många år byggt upp en gedigen kunskap om hur man bärgar luftfarkoster. En bärgning är en del i en teknisk haveriutredning.

### Historik

I slutet på 50-talet fanns det dykare inom flygvapnet (FV). 1957 bildades FV bärgningsgrupp. Under 60-talet utökades antalet dykare och många förband hade då dykare för bärgningsuppdrag. 1967 hade F 12 sju stycken dykare under ledning av 1:e flygverkmästare Lennart Löving. På den tiden hade man endast ansvaret för haverier i vatten. Haverier på land tog respektive flygflottilj hand om. Utrustningen bestod av våtdräkter som krävde tvål och vatten för att komma i och luftutrustningar från flottan, AGA 1802. Tillverkning av egna delar/utrustningar var ganska vanligt. Fram till mitten på 70-talet var haverier vanligt förekommande, ca 3-4/år. Efter F 12:s nedläggning så överfördes dykeriverksamheten till F 17. 1983 fanns det bara två flottiljer kvar med dykare F 17 och F 21.

År 1991 fick FV bärgningsgrupp även ansvaret att leda bärgning vid haverier på land. Detta innebar att gruppen fick nya uppgifter som t.ex. att kunna indikera förekomster av damm, kolväten och toxiska ämnen inom ett haveriområde. Gruppen stödjer också de tekniska haveriutredarna med dokumentation/skydds- och mätutrustning. I dag finns det bara bärgningsdykare kvar på F 17. Under 90-talet blev bärgningsgruppen en försvarmaktsgemensam resurs som idag har ansvaret att inom FM bärga alla havererade luftfartyg.

### Bärgningsarbetet

Först ska haveriplatsen lokaliseras, ganska enkelt om ett haveri inträffar på land, men det kan vara mycket

svårt vid haveri i sjöar eller till havs. Vid haveri i vatten så pejlas haveristens läge in med hjälp av krysspejling. Flygplanen har sändare, en s.k. pinger ombord som vid kontakt med vatten startar omedelbart. Jas 39 Gripen har två pingrar, en i räddningsstolen och en på det kraschskyddade minnet. Med hjälp av en pingermot-tagare tas denna signal in och man får på detta sätt en riktning. Vid haveri på land är det i första hand lokal räddningstjänst eller polis som gör första insats. Haveriområdet avspärras och bevakas. FM luftfarkoster är samtliga militära skyddsobjekt. Vid haveriplatsen görs sedan en så kallad skyddsklassning/miljöklassning för att se vilket personskydd som kan behövas vid bärgningsarbetet, eller vilka åtgärder som behöver vidtas för att undvika skador på natur och miljö. Bärgningsgruppen har utrustning för att kunna göra en första miljöbedömning på haveriplatsen.

Därefter görs en noggrann dokumentering av haveriplatsen. Området indelas i rutsystem eller liknande och alla föremål identifieras/positioneras och dokumenteras. Viktig eller känslig materiel identifieras, märks i vilket område den har hittats och transporteras bort för undersökning.

Efter att dessa arbeten är avslutade kan den egentliga bärgningen starta, all materiel ska bärgas, vilket kan vara både besvärligt och tidsödande. Materiel märks, packas i säckar eller lastpallar och transporteras till en uppsamlingsplats. Där har tekniska experter möjlighet att göra en grundligare första bedömning. Därefter transporteras haveridelarna till Försvarmaktens Halmstadsskolor, där ändamålsenliga lokaler finns. Där genomförs den fortsatta utredningen om varför haveriet inträffade, av tekniska experter och av Statens haverikommission.

På haveriplatsen genomförs vid behov sanering och återställning av de eventuella skador på miljön som haveriet kan ha orsakat.

>

Här nedan beskrivs arbetet vid två haverier.

### **Haveri med AJS 37 cirka 5 km O Ulvön Bottenhavet 1996-08-05**

5 augusti 1996 havererade en AJS 37 från F 15 under övning öster om Ulvön. Flygbärgningsgruppen fick uppgiften att leda bärgningen under ledning av Mj Göran Hultqvist. Undertecknad deltog som medlem av bärgningsgruppen. Flygplanet lokaliserades på 181 m djup. Siktförhållandet i vattnet var mycket dåligt och botten var täckt av löst slam. Dessutom liten eller ingen bottenström vilket gjorde bärgning besvärlig. Haveriområdet låg dessutom oskyddat för väder och vind. Djupet gjorde också att fartygen inte kunde ankra själva utan ett bojsystem var tvunget att utsättas.

Till hjälp hade gruppen HMS Furusund, HMS Ägir och HMS Nordanö från marinen och civila entreprenörer. Furusund och Ägir hade avancerad utrustning ombord för att kunna upptäcka och bärga föremål i vat-

ten. Ombord fanns obemannad ROV (Remote Operated Vehicle), som kallas Ugglan (med sax) och Furusund hade även en bemannad Mantis, en miniubåt för en man. Nordanö användes för att lägga ut bojsystemet. Flygplanet var svårt sönderdelat och med ett stort antal delar inom ett haveriområde på ca 400m x 150m. Arbetet inleddes med att pejla in flygplanets pingrar (en i stolen och en i fenan). Ett större område avsöktes med side scanning sonar (UV radar). Det första som bärgades var raketstolen. Därefter användes Ugglans UV sonar för att bl.a. hitta vingar och motor. Motorn bärgades genom att man använde en s.k. plåtlifytare som fick anpassas till Sjöugglan och sen kopplas till motorn. Två sådana fästes, vilket tog ca 20 tim. Motorn ställdes sedan upprätt på botten, hissades upp till 20m djup, bogserades in till grundare vatten och togs ombord. Arbetet var mycket tidskrävande pga. djupet, sikten i vattnet och ständiga avbrott för dåligt väder. Det krävdes ca en veckas jobb att få motorn på däck. Därefter bärgades större delar, som vingar och delar av flygplankroppen med hjälp av Ugglans s.k. timmersax.

Bärgningsmetodiken gick ut på att man med UV Ugglan gick mot ett eko, när man kom fram, inväntades bättre sikt, försök till identifiering gjordes, för att återigen invänta bättre sikt. Sedan slog man med sax, inväntade bättre sikt, kontrollerade om saxen satt rätt, lyfte med bärgartamp, säkrade materiel på däck, renspolade, laddade om Ugglan och gjorde ett nytt försök. Detta var väldigt tidsödande. Många timmar tillbringades framför TV skärmar med bilder från ROV för att bestämma hur föremål skulle bärgas på bästa sätt.

Slutligen trälades haveriområdet för att få upp mindre saker. Detta gjordes i 10–15 minusgrader i ett blåsigt, snöigt december. Bärgningen avslutades efter flera veckors arbete och återupptogs två veckor under sommaren 1997.

### **Haveri med HKP 11 utanför Karlsborg Bottensjön 2003-03-25**

25 mars 2003 havererade en HKP 11 under övning utanför Karlsborg.

Flygbärgningsgruppen fick uppgiften att leda bärgningen under ledning av undertecknad.

Helikoptern hade slagit igenom isen i en del av Göta Kanal (Bottensjön) och låg upp och ner på ca 6 m djup. Nedslagsplatsen var mitt i kanalen, helikoptern hade gått rätt igenom 30 cm porös icke bärbar is.

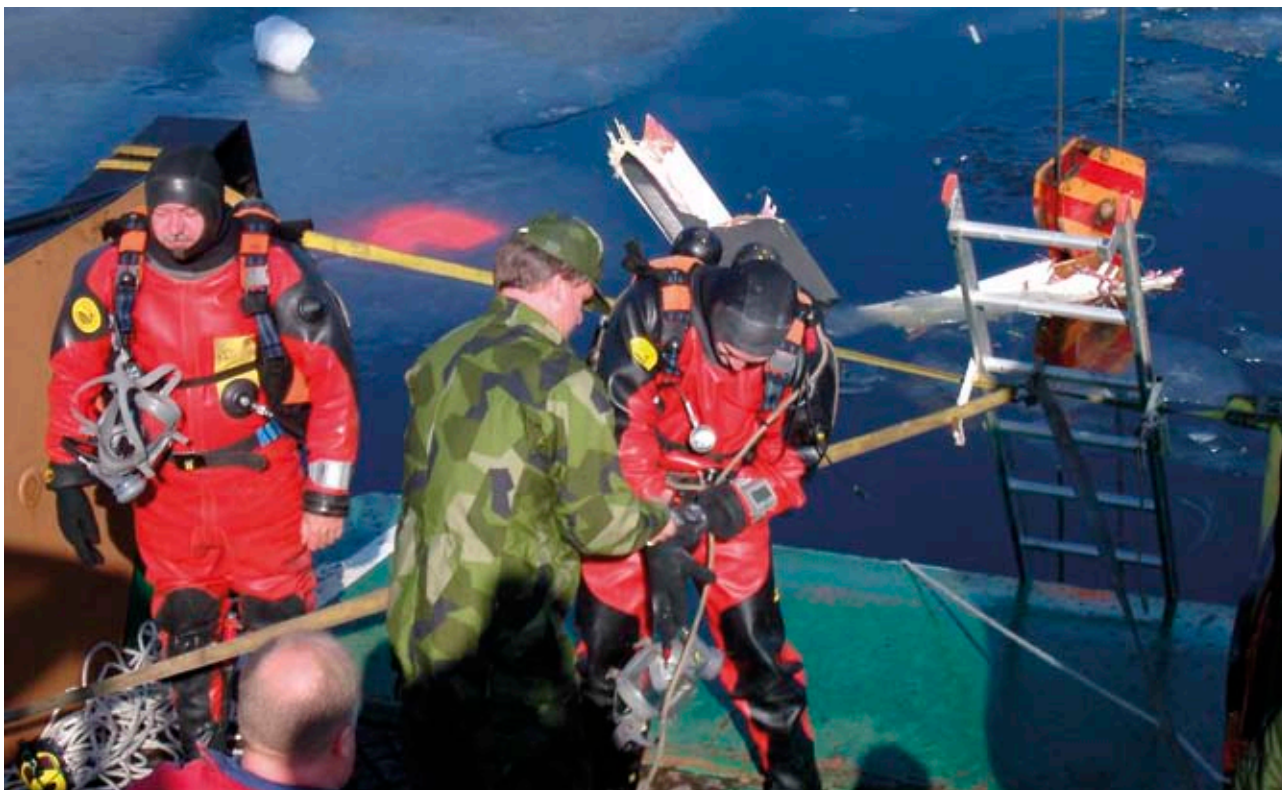
Färja (Tycho Brahe) och transportbåt hyrdes in. På färjan ställde vi en mobil lyftkran. Färjans extra tyngd gjorde att vi hade svårigheter att komma in i kanalen men efter lite trixande lyckades det.

Alla vrakdelar som fanns utspridda på isen bärgades. Vraket dokumenterades med film/foto.



*Haveriplats Ulvön: RM 8. Foto Göran Hultqvist.*





*Haveriplats Bottensjön: Dykning förbereds (Dykarna Kent Löving och Pontus Thiel med dykledare Connie Ivansson). Foto KG Bergqvist.*

Dykningar genomfördes för att bestämma hur lyftning skulle ske. Dålig sikt och dyg botten försvårade arbetet. Då vattnet var kontaminerat med flygbränsle fick vi spola av och sanera materiel efter varje dyk samt införa rökförbud ombord. Materiel togs fram för att kunna tömma hkp-tankarna på flygfotogen. Luftsäckar kopplades i rotoraxeln för att försiktigt vända helikoptern runt. Rotormasten kontrollerades m.h.t hållbarhet för att lyfta i. Sling sattes i rotormasten, kopplades till krankroken för att säkra vändningen och för fortsatt lyft. Vändningen gjordes och sakta började vi lyfta, helikopterns tyngd gjorde att kranen fick nästan maxbelastning och färjan stod nära tippäge men vi fick till slut upp den i ytläge. Slingar kopplades till tankarna och dessa tömdes på kvarvarande bränsle. Vikten minskades således.

Helikoptern lyftes efter lite besvär in på däck. Den var lite bredare än beräknat, men efter lite bortmonteringar av detaljer lyckades vi ställa den på däck. Hkp säkrades, låstes fast och transporterades till kaj för omlastning. Då färjan nu var för tung och ej kom upp till kajnivå fick vi rekquirera en kranbil till som lyfte helikoptern från färjan direkt till ett stridsvagnssläp. Hkp surrades och rotorbladen bortmonterades för att kunna genomföra transporten till Linköping.

Kuriosa i sammanhanget är att färjan fortfarande inte



*Haveriplats Bottensjön: Hkp i ytläge. Foto KG Bergqvist.*

nådde upp till kajnivå, kranbilen ombord kunde inte köra iland. Den stora kranen på land hjälpte då till genom att lyfta i den lilla kranen så att båten kom upp till rätt nivå, kraftigt styrkebesked. Efter detta genomförde vi ytterligare två dagars dykningar för att helt ”städa” botten från materiel bl.a. bärgades ett rotorblad och en dörr. Bärgningen avslutades efter 8 dagars arbete.



**Resestipendierna**

# **– en intressant möjlighet till internationella erfarenheter**

Text: Jan Sandin, KamraToff.



### Vidga dina vyer

Det har väl inte undgått någon att i Försvarsmakten (FM) en länge tid och särskilt i den nya organisation, som bemannas i höst, är starkt inriktad på internationella insatser. Ett förhållande som också uppmärksammas av Kamratföreningen och ledande industrier inom försvarsområdet som vill stödja FM inriktning och den tekniska tjänsten i FM med resestipendium. Syftet med resestipendierna är att stipendiaten skall förkovra sig genom att studera den tekniska tjänsten vid andra försvarsmakter. Det kan vara direkt i annan försvarsmakt eller via industriella leverantörer.

Du som är aktiv officer i teknisk tjänst erbjuds en unik möjlighet, till vidgade vyer genom att söka ett av de fyra resestipendier som erbjuds av Kamratföreningen, SAAB, ÅF och BAE- Systems. Stipendierna är på vardera 20.000 kr.

De olika stipendiegivarna har beroende på sin verk-

samhet lite olika profil inom den tekniska tjänsten.

Formerna och förutsättningarna för de olika resestipendierna är dock i huvudsak identiska och framgår i detalj på Kamratföreningens hemsida [www.kamratoff.se](http://www.kamratoff.se), där dessa och övrig information är lätt åtkomlig.

All beredning och administration av stipendierna sker i samverkan mellan Försvarsmaktens Tekniska Skola (FMTS), föreningen KamraToff och respektive företag.

### Årets stipendier

För år 2010 hade 12 ansökningar inkommit och följande har nominerats och beslut fattats om tilldelning. Högtidlig överlämning sker vid FMTS julavslutning.

Som framgår nedan är det stor bredd på verksamheter och resmål. Resestipendierna är utformade för detta och ger goda möjligheter till kontakter både internationellt och med stipendiegivarna!

#### Namn, förband

Kn Christian Bertilsson, F 17

Kn Jens Ljunggren, FMTS

1:e sergeant Andreas Ekstedt, K 3

Mj Stefan Klarquist, FMTS

#### Stipendium och kortfattad inriktning

##### Saab Aerotech.

Christian avser studera flygammunitjonstjänst vid Royal Air Force (RAF). Han vill där studera logistikkedjan med förrådstjänst, underhåll av vapen och sensorer (LDP spaningskapsel).

##### BAE Systems.

Jens avser studera den tekniska tjänsten i Storbritannien generellt, för att där finns många års erfarenhet av både långa och korta insatser i konfliktområden med kontraktsanställda förband.

##### KamratOff.

Andreas avser studera verksamheten på det amerikanska TUAV-systemet Shadow 200 (används i Afghanistan).

##### ÅF.

Stefan avser att besöka den norska National Support Element (NSE) som finns uppsatt inom den Nato-ledda ISAF styrkan i Afghanistan.

## Tider och åtgärder för ansökan av stipendier för år 2011

- C FMTS informerar inom FM att det är aktuellt att söka stipendierna för kommande år. Motsvarande information publiceras i TIFF nr 4/2010 (denna information) genom KamraToff försorg.
- Ansökan skall vara C FMTS tillhanda senast 1 mars. För den nu aktuella ansökan gäller således slutdatum 2011-03-01. Ansökan görs på enklaste sätt och med en kort beskrivning av resmål, tider och övrigt som är av betydelse för stipendiets nyttjande. Det behöver inte anges vilket av de fyra stipendierna som avses.
- FMTS bereder ansökningarna och föreslår samt rangordnar kandidaterna för respektive stipendium. FMTS lämnar till 15 april förslag till KamraToff som i samråd med respektive företag fastställer C FMTS förslag vid föreningens årsmöte i mitten av maj.

- Stipendiedokument upprättas och undertecknas av respektive givare. Stipendierna och berörd förbandschef underrättas och tid och plats för högtidligt överlämnande planeras. I regel sker detta i samband med FMTS julavslutning men annan plats och tid kan av praktiska skäl bli aktuell.
- Snarast efter offentliggörandet av stipendierna påbörjas planeringen av resan vilken ska vara genomförd inom två år efter stipendiets tilldelning. Stipendiaten genomför själv reseplaneringen och får härvid erforderligt stöd från närmaste chef, FMTS, KamraToff och respektive företag. Det kan röra sig om kontakter med försvarsattaché, förband, företag etc. Samordning med annan utlandsreseverksamhet antingen inom FM eller i respektive företag rekommenderas.

# Gångtidsförlängning av säkerhetsutrustning i veteranflygplan

**Vårt teknikerav när det gäller svenska stridsflygplan finns utställt i det nya flygvapenmuseet i Malmslätt. Vad många inte vet är att flera exemplar av våra äldre stridsflygplan också finns i flygbart skick i en speciell hangar på Såtenäs flygflottilj ömt vårdade av kompetenta tekniker i flygvapnet. Dessa plan används vid utställningar, uppvisningsflygningar, m.m. Undersökta komponenter används i Tunnan, Lansen, Draken och Viggen.**

Text: Dennis Taylor, Exova AB.

I alla stridsflygplans säkerhetsutrustning ingår räddningssystem som innehåller komponenter med explosivämnen som aktiva beståndsdelar. För piloternas säkerhet är det viktigt att dessa system inte åldrats på ett sådant sätt att funktionen riskerar att utebli. I denna artikel redovisas en undersökning gjord av Exova i Karlskoga för att kvalificera explosivämnena för fortsatt förrådslagring och användning även kallad gångtidsförlängning. I detta fall gällde det veteranflygplan där säkerhetskomponenternas ålder vida överstiger normal aktiv användningstid.

För att veteranflygplan skall få tillstånd att flyga krävs att säkerheten för piloten är lika stor som hos aktiva flygplan. Att specialtillverka nya säkerhetskomponenter och explosivämnena i det begränsade antal som krävs skulle bli orimligt dyrt. En omkvalificering, av de gamla och sedan länge lagerhållna komponenterna med avancerade metoder för åldringsanalys och livslängdssimulering, är det enda rimliga alternativet.

I samband med gångtidsförlängningen gjordes även en rengöring och ompackning av tändskruvarna. >



*Undertecknad till vänster tillsammans med Roger Bengtson som är en av de ansvariga för veteranflygplanen vid F 7 i Såtenäs. Vi håller i en krutstav till stoltskjutningspatron 74B och en raketmotor för stolen. Både komponenterna hör till fpl 37 i bakgrunden.*



## De undersökta säkerhetskomponenterna

Krustav till stolutskjutningspatron 74B



Raketmotorladdningar till fpl 35 & 37



Tändskruvarna M/51, M51C och M/56.



Tändskruv M/51C före rengöring.



Tändskruv M/51C efter rengöring.

>>>

### Arbetsmoment

Beskrivning av verklig miljö.

Beräkning av forcerad miljö.

Utföra forcerad åldring motsvarande 20 års gångtidsför-längning.

Analys och utvärdering av åldringsförändringar i explo-sivämnen mm.

Bedömning av uppmätta åldringsförändringars inverkan på säkerhetsutrustningens tillförlitlighet.

Rengöring och ompackning av tändskruvar för att säker-ställa livslängden.

### Analysmetoder

Mikrokalorimetri användes för att ta reda på explo-sivämnenas åldringsdata. Dessa data användes sedan för att utforma forcerad åldring i framför allt förhöjd temperatur för att simulera 20 års fortsatt förvaring och användning.

Före och efter den forcerade åldringen gjordes också optiska, mekaniska, termokemiska och kemiska labo-ratorieanalyser av tillståndet hos explosivämnena samt bedömning av åldringsförändringar och återstående livslängd.

### De använda analysmetoderna var:

- Okulärbesiktning och mikroskopi.
- Provning av mekaniska egenskaper med Dynamisk Mekanisk Analys.
- Stabilitetsmätningar med Mikrokalorimetri.
- Energiinnehållsmätning av pyrotekniska satser med Differential Scanning Calorimetry.
- Elektronmikroskopiundersökningar av tändare.

Detta sätt att arbeta innefattar inga funktionsprov och förbrukar därför ett minimalt antal provobjekt. En begränsad förbrukning av provobjekt var också en av förutsättningarna för att undersökningen kunde utföras.

### Verkliga miljöer

#### Raketmotorladdningar fpl 35 & 37.

Raketmotorladdningarna förvaras innan laddningen av raketmotorer i förpackningar typ ”konservburkar”. Efter laddning av raketmotorer är krutet inneslutet i den her-metiskt täta raketmotormanteln, vilket är en likvärdig miljö. För varje flygplanstyp (35 respektive 37) har man

planerat att flyga med en ensitsig och en tvåsitsig version. 3st raketmotorer kommer alltså vara i drift samtidigt för varje typ.

Man avser ladda om raketmotorerna var 78:e månad, alternativt att ladda raketmotorer motsvarande 20 års förbrukning.

Drifftiden för varje raketmotor är 39 månader.

Den raketmotorladdning som kommer ha längst livs-längd kommer alltså ha följande användningstid:

201 mån i förråd förvarade i förpackning typ konserv-burk eller i hermetiskt tät raketmotor.

39 månader monterad i hermetiskt lufttät raketmotor i flygplan som är i drift. Totalt 20 år.

#### Krutstav till Stolutskjutningspatron 74B.

Krutstavarna förvaras idag i gröna aluminiumfoliepåsar. Man avser att ladda upp stolutskjutningspatroner för totalt 20 års drift. Dvs. de aktuella kruten kommer vara monterat i hermetiskt täta patronhylsor. I båda fallen är krutet i likvärdig miljö.

Den stolutskjutningspatronladdning som kommer att leva längst kommer alltså ha följande användningstid:

201 mån i hermetiskt trycktäta patronhylsor i förråd.

39 mån i hermetiskt lufttät patronhylsa i flygplan som är i drift. Totalt 20 år

#### Tändskruvarna M/51, M51C och M/56

Tändskruv M/51 & M/51C används i tryckkammare och huvbortskjutningspatron till flygplan 29.

De båda tändskruvarna har lite olika utseende.

Tändskruvar M/51 har blanka tätbrickor, dessa är tillverkade 1998.

Tändskruvar M/51C har tätbrickor med gul skydds-lack, dessa är tillverkade mellan 1958-65.

M/51C är den senaste konstruktionen, men av tillverk-ningstekniska skäl valde man 1998 att återgå till orginal-konstruktionen M/51.

#### Tändskruv M/56 används i tryckkammare till flygplan 32.

De tändskruvar som kommer att leva längst kommer alltså ha följande användningstid:

192 mån lagring i förråd utan skyddande förpackning

48 mån i flygplan i drift. Totalt 20 år

#### Forcerade miljöer.

Följande forcerade åldringsmiljöer beräknades med hjälp av värden på aktiveringsenergieer och arrheniusekvationen.



### Tiokolkrut till raketmotorer till fpl 35 och 37

Summa verklig miljö hangar + kabin sommar	Tid i mån	Forcerad miljö i klimatkammare	Tid i mån	Aktiveringsenergi för nedbrytning tiokolgummi kJ/mol
22°C, 60 % RH	240 (20år)	65°C, 60 % RH	3,0	85

### NK 1242 dubbelbaskrut i stolutskjutningspatron 74B

Summa verklig miljö hangar + kabin sommar	Tid i mån	Forcerad miljö i klimatkammare	Tid i mån	Aktiveringsenergi för stabilisator-förbrukning kJ/mol
22°C, 60 % RH	240 (20år)	65°C, 60 % RH	1,35	100

### Pyroteknik i tändskruv M/51, M/51C och M/56

Summa verklig miljö hangar + kabin sommar	Tid i mån	Forcerad miljö i klimatkammare	Tid i mån	Aktiveringsenergi för nedbrytning av pyroteknik kJ/mol
22°C, 60 % RH	240 (20år)	65°C, 60 % RH	1,35	100

#### Resultat stolutskjutningspatron 74B

Bedömning gjordes av krutets kemiska stabilitet och återstående livslängd.

Värmeffödet från åldringsreaktioner före och efter forcerad åldring ligger på en låg nivå jämfört med kraven för NK-krut enligt analysstandard STANAG 4582.

De låga värmeffödena från åldringsreaktionerna hos NK1242, efter forcerad åldring, kvalificerar krutet till 20 års gångtidsförlängning förutsatt att den kommande förråds- och användningsmiljön inte ändras.

#### Resultat raketmotorladdningar fpl 35 och 37

Provning av mekaniska egenskaper utfördes med dynamisk mekanisk analys (DMA) före och efter forcerad åldring.

Med denna analysmetod kan man undersöka mekaniska egenskaperna hos krutet i raketmotorladdningen som har att göra med elasticitet, plasticitet och glas-temperatur. En eventuell ändring i en eller flera av dessa egenskaper, efter forcerad åldring, indikerar att krutets mekaniska egenskaper kommer att förändras som en följd av framtida åldring. T.ex. kan en minskning av de elastiska egenskaperna medföra att krutet bryts sönder vid anfyning och att raketmotorn exploderar.

DMA-analysen visade att den forcerade åldringen av krutet motsvarande 20 år inte förändrar e-modulens variation med temperaturen. Detta medför att elasticitet

och hårdhet behålls och att risken för deformation och sprickbildning vid anfyning, som kan orsaka brinnstörningar, är obefintlig.

Åldringshastigheten mättes med mikrokolorimetri och befanns vara låg.

De sammanlagda resultaten från analyserna med DMA och mikrokolorimetri kvalificerar krutet till 20 års gångtidsförlängning förutsatt att den kommande förråds- och användningsmiljön inte ändras.

#### Resultat tändskruv M/51 och M51C och M/56

En del av tändskruvarnas gängor är insmorda med smutsigt fett som genom hanteringen i plastpåsar har spritt sig till alla ytor på tändskruvarna. Al-packningarna är smutsiga och även skadade. Tätningsfolien och skyddslacken är också smutsiga och har ibland mörka partier utefter kanterna som kan tyda på korrosion. En risk finns att fettet med tiden kan lösa upp skyddslacken på folien och orsaka att folien lossnar.

Explosivämnenas kvarstående energiinnehåll analyserades med DSC och e-pillret med elektronmikroskopi.

Åldringen av tändaren motsvarande 20 år har inte minskat den tillgängliga energin för initiering av tändaren.

En gångtidsförlängning av 20 år är möjlig förutsatt att den kommande förråds- och användningsmiljön inte ändras och att vissa tändarna görs rena från fett och förpackas i täta förpackningar.

## Utprovning av nya

# silikonrengöringsmedel

**Vid exempelvis limning är det ytterst viktigt med rena och silikonfria kontaktytor för att limmet ska få fäste och kunna överföra last. Det finns idag många rengöringsmedel för att åstadkomma rena ytor men det handlar alltid om en kompromiss där faktorer som arbetsmiljö och materialpåverkan inte får försummas. Ett viktigt mål för AG Vidhäftning är att underlätta för teknisk personal på förband att välja det mest lämpliga rengöringsmedlet för varje situation och därigenom minimera kompromisserna. AG Vidhäftning ingår i TSS (Tekniskt systemstöd) AG Reparationsteknik.**

Text: Claes Isaksson.

### Silikon – Ett nödvändigt ont

Silikonföreningar återfinns i en mängd produkter så som oljor, tejper, handkräm osv. Silikonet finns ofta där för att höja användningstemperaturen eller för att sänka ytspänningen hos produkten. Det senare är direkt kopplat till vätningsförmågan, där lägre ytspänning ger bättre vätningsförmåga. Den generella regeln är att en flytande produkt bara kan våta detaljer med högre ytspänning. Ty-piska material med mycket låg ytspänning är teflon, polyeten, bensin, och så givetvis även silikon i alla dess former. Dålig vätningsförmåga symboliseras av att vätskan bildar runda fina droppar på ytan, t.ex. vatten på en nyligen vaxad bil.

### Problemen med silikon

När silikon hamnar på en yta fyller den snabbt och lätt upp minsta utrymme i ytstrukturen vilket kraftigt försämrar vidhäftningen mot ytan vid senare limning, tätning och lackering. Det innebär också att ytan blir mycket svår att tvätta ren. Vid användning av rengöringsmedel måste det upplösta silikonet antingen spolas bort eller transporteras bort med torkduk som förs i en riktning. Att gnugga bort silikonet med en cirkulär rörelse hjälper föga då det på så sätt bara transporteras runt och lämnas kvar när rengöringsmedlet dunstar.



*Rengöringsmedel Silstrip  
Silicon Remover. Finns  
tillgänglig i flytande form och som  
pasta. Bilden visar det senare.*



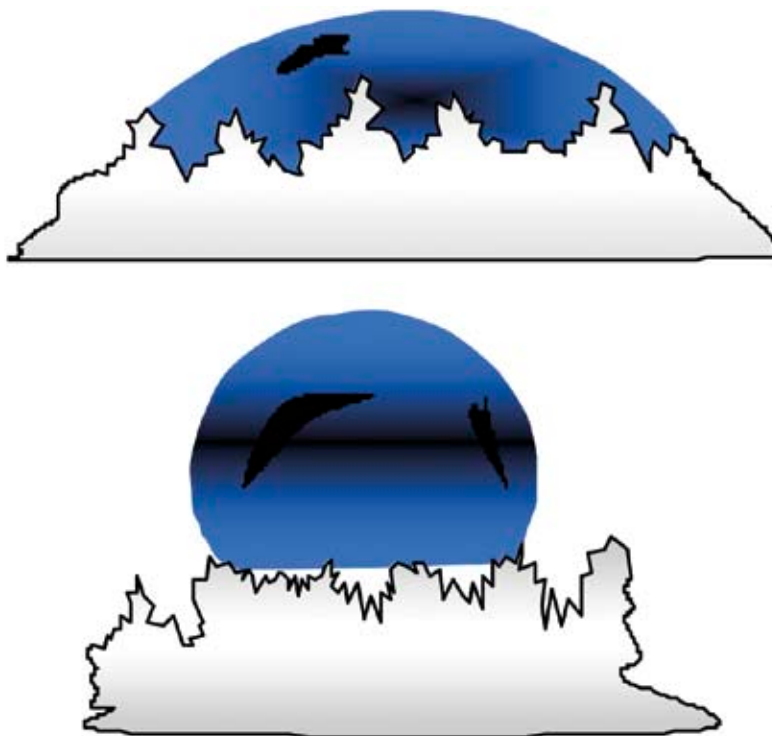
*Rengöringsmedel  
Permaloid Silikon Entferner 7010*

Ett stort problem, och den största utmaningen med silikon är att de lätt sprids från yta till yta, t.ex. från golvet i ett rum till ett annat via skosulor eller till verktyg från händer med handkräm. När man inte längre har kontroll på var silikon finns så är det nära på omöjligt att förhindra vidare spridning. Man pratar om silikonsmita. I teknisk order AF ALLM 910-011693, ”Silikon. Risker vid användning och hantering”, finns bestämmelser och riktlinjer vid arbete med silikonprodukter.

### Provning

För att rengöra detaljer där det är fastställt eller misstänks finnas silikon ska en lämplig metod som varken är ohälsosam för operatören eller detaljen användas vid rengöring. Då det visat sig finnas behov av sådant





Exempel på god respektive dålig vätning.

Källa: Casco Nobel

underlag inom försvaret har AG Vidhäftning den senaste tiden arbetat med utprovning av nya effektiva silikonrengöringsmedel.

Till att börja med undersöktes flertalet av de på marknaden tillgängliga rengöringsmedlen med avseende på miljörisk (både arbetsmiljö och yttre miljö). De rengöringsmedel (7st) som klassades ha minst miljöpåverkan valdes ut för vidare provning.

Nästa steg var att granska de utvalda rengöringsmedlens förmåga att avlägsna rester från silikonolja, silikon-tättningsmedel samt släpptejp. Provningsen utfördes på aluminiumplattor som exponerades för respektive olja, tättningsmedel och tejp. Utvärderingen baseras på hur många enkelsvep med en torkduk fuktad med respektive rengöringsmedel som behövdes innan ytan var ren. För att kontrollera om ytorna var rena eller inte användes dels en metod som ger ett spektra över vilka molekylsammansättningar som finns på ytan (FTIR), men också enklare metod, s.k. vattenbrytprov. Vid vattenbrytprov sprejas destillerat vatten över provpanelen och om det bildas en jämn och fin hinna så är ytan ren, i annat fall bryts vattenhinnan där smuts finns.

Två rengöringsmedel valdes ut för vidare provning, ”Permaloid Silikon Entferner 7010” som var effektiv mot silikonolja och ”Silstrip Silicon Remover” som var det mest effektiva mot silikon-tättningsmedel. Alla utprovade rengöringsmedel var effektiva mot rester från släpptejp.

Innan dessa två rengöringsmedel kan kvalificeras för användning inom sjö och flyg i försvaret måste det säkerställas om och i så fall hur de kan påverka material och färgsystem som de kan komma i kontakt med. I det senaste projektet inom AG Vidhäftning har detta gjorts.

Följande undersöktes:

– uppkomst av mikrosprickor och hårdhetsförändringar

hos kompositlaminat som återfinns i HSM Visby och Fpl 39.

- förändringar i glans, kulör och hårdhet hos lacksystem motsvarande de som används på HSM Visby och Fpl 39.
- viktförändring till följd av korrosion hos stål och aluminium.
- uppkomst av mikrosprickor hos akrylplast motsvarande det som används till huven på Fpl 39.

Resultatet av provningen visar på att båda rengöringsmedlen kan vara lämpliga vid produktion och underhåll inom sjö och flyg, dock med vissa begränsningar. Det uppkom t.ex. synliga kulörförändringar hos täcklackerna vid exponering för rengöringsmedlen i mer än 8 timmar. Vidare kan nämnas att båda rengöringsmedlen gav upphov till mikrosprickor i huvglaset på Fpl 39 efter en till tre timmars exponering.

Kring de identifierade problemområdena införs vanligen begränsningar i användningen, men som så ofta med standardiserad provning är den undersökta exponeringstiden mycket längre än ett normalfall. Detta för att säkerställa att det finns en viss marginal vid normal användning. Så även om vissa av resultaten kan tyckas vara alarmerande har båda dessa rengöringsmedel god chans att klara en kvalificering där mer utbredd och detaljerad provning utförs. Tanken är att senare föra in godkända rengöringsmedel i AF ALLM 910-011693.

#### För frågor om TSS AG Vidhäftning, kontakta

Fredrik Hyllengren, FMV, tfn 08-782 42 07,  
e-post, fredrik.hyllengren@fmv.se eller  
Sara Linder, Exova, tfn 013-16 90 76,  
e-post, sara.linder@exova.com

# Invigning av Optand Teknikland

Till TIFF-läsarna; missa inte denna teknikattraktion när du är i eller i närheten av Östersund. Öppet hela sommaren läs mer på hemsidan!  
[www.teknikland.se](http://www.teknikland.se)



Ovanstående trycksaker var framtagna för att locka publik till invigning av Optand Teknikland som är ett nytt utflyktsmål för Östersundsbor och för turister som vistas i Östersundsområdet.

Text och foto: Kaj Sandström, KamraToff.

Teknikland är skapat av tre ideella föreningar – Militärhistoriska föreningen i Jämtlands län, Jämtlands flyghistoriska förening och Jämtlands Veteranbilkлубb tillsammans med länsmuseum, Jamtli.

Teknikland drivs av ett aktiebolag Optand Teknikland AB. Verksamheten bygger till största delen på ideellt arbete. Teknikland är finansierat genom EU:s strukturfonder och genom SFHM, Statens försvars-

historiska museer samt genom ett antal små och stora donationer från såväl företag som privatpersoner. Teknikland ingår i nätverket för Statens försvarshistoriska museer SFHM.

Till invigningen kom ett stort antal besökare med många barnfamiljer vilket gladdade arrangörerna extra eftersom mycket är upplagt för just barn med att prova på saker och känna och klämma på prylarna.



Dagen till ära spelade Hemvärnets musikkår och det var fin stämning tack vare dessa både före och efter invigningsceremonin.



*Hemvärnets musikkår.*

Lottorna serverade ärtsoppa under dagen och alla delar av museet var öppna för allmänheten.

I huvudbyggnaden finns en restaurang (Café Kronan) som drivs av "Den glade Kocken" och på menyn stod Jämtländska anrättningar som fjällröding, vilt mm.

I huvudbyggnaden inryms även en samlingsal som utnyttjades för föredrag på temat "Flyget 100 år" och bilar och mode.

Jämtlands veteranbilkubb (som har över 1000 medlemmar) hade ställt upp veteranfordon runt museiområdet som besökarna kunde beskåda.

Invigningen startade kl. 11.00 med att moderatoren Mikael Tornving (som ju har ett förflutet i Jämtland Fältjägare) presenterade programmet. Övriga som var inblandade på scenen för invigningen var landshövding Britt Bohlin, Ulf Bengtsson, Högkvarteret, Christian Braunstein, SFHM (Statens försvarshistoriska museer), Lowissa Mannerheim, VD för Teknikland, Sven Mattsson, Milmus Z och fältjägarerna, Jan Anders Jacobsson, Milmus Z.

De fyra förstnämnda fick ståndsmässig entré genom framkörning till scenen i veteranbilkubbens magnifika fordon.

Mikael Tornving gjorde några bejublade återblickar på sin tid inom det militära och han hade klara minnesbilder från det fält (Ope-fältet) där ceremonin ägde rum. Han beskrev på sitt eget oefterhärmliga sätt hur fallskärmsbhoppling som var aktuellt endast bestod av väntan, väntan på än det ena än det andra.

Invigningen förrättades av landshövdingen och som symbol överlämnades en bajonett som norska krigsmakten haft i sin ägo efter bataljer med svenskarna.

Ulf Bengtsson berättade om sina kopplingar till Jämtland och även till Ope-fältet.

***Invigningen startade med att moderatoren Mikael Tornving presenterade programmet.***

Christian Braunstein redogjorde för hur han kommit in i traditionsvården och senare vilken roll som SFHM spelar.

Ovanstående trycksaker var framtagna för att locka publik till invigning av Optand Teknikland som är ett nytt utflyktsmål för Östersundsbor och för turister som vistas i Östersundsområdet.



*På scenen vid invigningen från vänster Ulf Bengtsson HKV, Mikael Tornving Moderator, Lowissa Mannerheim VD Teknikland, Sven Mattsson Jämtlands Fältjägargrupp, Britt Bohlin landshövding, Christian Braunstein Sveriges Försvarshistoriska Museer.*

Efter att landshövdingen klippt bandet sköts det som brukligt salut av JFA (Jämtlands Fältartilleri) i sina tidsenliga uniformer.

Invigningsceremonin avslutades med en uppvisning av ett JAS 39 flygplan som på låg höjd kom in över fältet och som visade upp alla konster som detta flygplan kan behärska. En inte så känd egenskap för de flesta är nog också förmågan att flyga med låg hastighet.

Besöksmålet Teknikland består förutom receptions- och cafébyggnaden Cronan av tre större byggnader som benämns Garnisonen som innehåller utställningar från I5, A 4, F 4 och ATS. Garaget där veteranbilklubben håller till och Flyg- och Lottamuseet med Viggenhallen.

Garnisonen visade upp temat: "Gröna gubbar överallt" och ett axplock ur utställningarna benämns: Explosiva gubbar (vapenutställning), Fredsgubbar (internationell tjänst) Sega gubbar (Idrott) Kluriga gubbar (Teknisk tjänst) Mygelgubbar (arresten) Sjuka gubbar (sjukvårdstjänst) Riktigt gamla gubbar (karolinerna) Taktfasta gubbar (musikkåren) m.fl.

>



*Vindtunnel för att åskådliggöra Karolinernas vedermödor.*



*Christian Braunstein i Viggenghallen.*



*Avdelning "Kluriga gubbar" med Verkstadskärna m43 till vänster.*



*Några av veteranbilkubbens bilar.*

Flyg- och Lottamuseét har förutom sitt ursprungliga museum en tillbyggd Viggenghall där Viggensystemet visades upp och i samma hall inryms "hemliga berget" en stridledningscentral både stationärt och mobilt.

En attraktion där kön var lång var i den flygsimulator typ Viggen som besökarna fick prova på.

På eftermiddagen följde en uppvisning av uniformer från olika tidsepoker och från olika vapenslag allt till Hemvärnets musikkårs ledning. Veteranbilar avslutade tåget av paraderande.

Sångarbröderna underhöll med sång som sista programpunkt och då hade det blivit sen eftermiddag men detta till trots var det många besökare kvar.



**Flyg- och Lottamuseét  
har en tillbyggd Viggenghall  
där Viggensystemet visades upp.**

*Per Björkqvist instruerar en ung förare i flygsimulatorn.  
(Per är konstruktör till simulatören)*



**Kära läsare!**

Då var det gamla året snart slut och ett nytt börjar med allt vad det innebär i nya utmaningar. Men först ska väl de flesta fira jul och knäcka nötter till Kalles julafton. Men fortsätt gärna att knäcka våra nötter. Höstnöten var det många som svarade på kanske beroende på att den var lätt eller att man nu kan e-posta in svaren på [tiff.info@fmv.se](mailto:tiff.info@fmv.se) Hur som är det roligt med stor respons och även att få positiv respons på tidningen.

Men med risk för att låta tjatig så är vi fortfarande beroende av er ute i verksamheten/verkligheten för att få idéer – uppslag – tips på artiklar så om ni tycker att vi ska skriva om någon/något speciellt så kontakta mig redaktören eller någon av kontaktpersonerna.

Med önskan om en god fortsättning på det nya året!

# Höstnöten



En ensam näckros flöt en dag i en damm. Dagen därpå hade en till näckros slagit ut och den tredje dagen var blommornas antal 4. Näckrosorna fortsatte att fördubbla sig från dag till dag och efter

precis tre veckor var hela dammens yta täckt av blommor. Hur lång tid tog det tills dammen var halvtäckt?

**Svaret är:** 20 dagar naturligtvis! Dagen innan den är heltäckt är den ju halvtäckt, eftersom näckrosorna sedan fördubblar sig på en dag.

Vinnare av höstnöten blev Peter Welzien Uppsala. Ett bokpremium kommer med posten.

# Vinternöten

## Den långsamma kapplöpningen:

Ett kompani var ute på övning som var inne på sin sista dag, Fk Persson visste att han hade lovat att en av hans 2 st. motorcykelordonnanser skulle få en veckas permission efter övningens slut. Men kunde inte bestämma sig för vem som skulle få den åtråvärda permissionen. Men Fk Persson utlyste då en tävling ”Härmed utlyser jag en tävling mellan mina två motorcykelordonnanser i form av en kappkörning till regementet, den motorcykelordonnans vars motorcykel kommer sist till regementet får en veckas permission”.

De två mc ordonnanserna inledde genast tävlandet. Övningsplatsen låg inte långt ifrån regementet, men eftersom ingen ville vinna, det gällde ju att komma sist, drog det hela ut väldigt på tiden. Efter flera timmars sölande började de två mc ordonnanserna att misströsta om att någonsin få permission, men bägge var envisa och ville verkligen inte ge upp gentemot den andra.

Så framemot kvällen kommer kompaniets kalfaktor fanjunkare (hände för längesedan) Jönsson vandrande och möttes av den märkliga synen två mc-ordonnanser med knappt styrfart som puttrade fram, först tänkte han att de maskade eftersom de åkte så sakta. Han stannade dock ordonnanserna och frågade vad detta underliga beteende berodde på. Ordonnanserna förklarade dilemmat för Jönsson som omedelbart brast i skratt och bad de två ordonnanserna att kliva av

motorcyklarna. När de gjort så, sa Jönsson bara två ord till dem, varpå de genast flög upp på motorcyklarna och i full gas försvann mot regementet.

Vilka två ord förändrade läget så drastiskt?



# Får en handgranat se ut hur





# som helst?



**Mot slutet av andra världskriget hade den tyska krigsmakten **brist** på det mesta, inklusive **sprängmedel** till **granater** och andra vapen.**

Text: Tommy Tyrberg, Saab AB.

Samtidigt hade man stora lager av gamla drivladdningar för artilleri som inte längre gick att använda för sitt ursprungliga ändamål och sprängämnestillverkaren Westfälische-Anhaltische Sprengstoff AG (WASAG) fick uppdraget att försöka hitta en metod att konvertera de gamla krutkarduserna till ”vanligt” sprängämne.

För den oinvigde kan det tyckas att de borde kunna användas som de var, men så är det inte. Det är stor skillnad på det sprängämne som används för att skjuta iväg en granat och det sprängämne som granaten är fylld med. Det förra brinner mycket långsammare än det senare.

## Nipolit

WASAG lyckades lösa uppdraget på ett mycket framgångsrikt sätt genom inblandning av bl.a. sprängämnet PETN (pentaerytritoltetranitrat) i det gamla krutet. Det nya sprängämnet som döptes till nipolit sparade dessutom stora mängder av bristvaran salpetersyra. För att framställa 1000 ton nipolit behövdes bara 430 ton salpetersyra jämfört med de 1100 ton som åtgick för samma mängd trotyl.

Nipolit hade också i övrigt mycket goda egenskaper. Ett bra militärt sprängämne skall vara stabilt, dvs. det ska tåla hårdhänt behandling och höga temperaturer utan att explodera (men ändå tillförligt kunna fås att explodera med hjälp av en tändhatt). Nipolit var extremt stabilt. Faktiskt så stabilt att det kunde bearbetas med verktygsmaskiner utan risk för explosion. Man kunde svarva, fräsa och borra i nipolit. Det gick t.o.m. att gånga materialet.

Man kan fråga sig varför någon skulle vilja göra något så våghalsigt, men förklaringen ligger i en annan av nipolitens remarkabla egenskaper. Det var exceptionellt hållfast för ett sprängämne, och påminde i det avseendet närmast om bakelit eller någon liknande hårdplast.

Detta tycks ha varit en helt oavsiktlig effekt men visade sig snart mycket användbart.

## Frisbee

Det första okonventionella nipolitvapnet var en tunn rund skiva, 85 mm i diameter och 13 mm tjock. I denna var ett gängat hål upptaget i kanten där man skruvade ned den beprövade dragtändaren BZE (Brennzünder für Eihandgranate) som användes till nästan alla tyska handgranater.

Tanken med denna märkliga anordning tycks ha varit att den skulle kastas in genom siktspringorna på den sovjetiska T-34 stridsvagnen som var 16 mm breda. Om någon verkligen var dumdristig nog att försöka detta är okänt, men de tyska soldaterna använde den som en vanlig handgranat, fast den kastades som en frisbee.

Den lär på grund av sina goda aerodynamiska egenskaper ha haft betydligt bättre räckvidd än vanliga handgranater, i synnerhet om den kastades från t.ex. de övre våningarna i ett hus.

Nästa steg blev två ägggranater, 65 respektive 95 mm långa och vägande 250 och 500 gram (Bild 1). >



Bild 1. De båda typerna av nipolitägggranat.



Bild 2. En hopmonterad nipolitgranat. "Knoppen" ovanpå är BZE-tändaren som dras ut innan man kastar granaten.

Båda var helt enkelt gjutna nipolitklumpar med ett borrar och gängat hål i mitten där en BZE-tändare skruvades ned (Bild 2). Något hölje behövdes inte eftersom nipoliten även var helt okänslig för vatten. Splitterverkan blev visserligen minimal, men i närstrid är detta i många fall snarast en fördel. Dessutom led tredje riket vid det här laget svårartad brist även på stål.

#### Folkhandgranaten

Nästa nipolitvapen blev en variant på den tyska arméns mest använda handgranat, stavhandgranaten Stielhandgranate. Det var återigen bara en svarvad nipolitklump med en BZE-tändare inskruvad. Först gjordes "skaftet" som brukligt av trä, men snart gick det upp för någon att det gick precis lika bra att göra hela granaten av nipolit. Detta innebar dessutom att tändaren nu kunde placeras i "skaftet" eftersom även detta var explosivt (Bild 3).



Bild 3. En Stielhandgranat Nipolit.

Det fanns även en cylinderformad granat som vid behov kunde få ett stålhölje påträtt när splittereffekt önskades (Bild 4).



Bild 4. Den cylinderformade nipolitgranaten. Denna tycks framför allt ha varit avsedd för försåtmineringar. Rännorna på sidorna är till för att fixera det stålhölje som kunde träs på laddningen för att få splitterverkan.

Det allra bisarraste nipolitvapnet var dock kanske "folkhandgranaten" Volkshandgranate. Som redan nämnts var det akut brist på stål, så när man skulle masstillverka en "defensiv" handgranat där kraftig splitterverkan var önskvärt fick man helt enkelt gjuta in en nipolitladdning i en klump av betong blandad med skrot (Bild 5).



Bild 5. Volkshandgranate 45. En nipolitladdning med dragtändare ingjuten i en betongklump "armerad" med järnskröt.

Egentligen är det konstigt att nipolit och liknande material inte tycks ha väckt något intresse sedan 1945. Fast det kanske är bäst så, för nipolit skulle troligen vara mycket bekymmersamt i terrorishänder. Vid säkerhetskontroller letar man efter sprängämne i väskor och liknande. Med nipolit skulle själva väskan mycket väl kunna vara bomben.



## Kontaktpersoner

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 nedanstående kontaktperson 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 nedan:

Namn	Organisation	Ort	Tfn
Jonny Lennartsson	F 17	Ronneby	0457-47 17 77
Hans Öhlund	F 21	Luleå	0920-23 46 31
Mikael Eriksson	FMTS	Halmstad	035-266 23 32
Bo Svensson	Hkpflj	Linköping	013-28 37 42
Rickard Wahrby	Marina Basbataljonen	Karlskrona	0455-861 71
Björn Wennergren		Göteborg	031-69 25 71
Lars Lindegårdh	P 4	Skövde	0500-46 59 11
Hans Karlsson	TeK Mark	Boden	0921-34 80 82
Jan Lindgren	TeK Mark	Stockholm	08-788 78 61
Ann-Katrin Widing	FMLOG/Teknikdivision	Arboga	0589-404 22
Pontus Berg	MSS	Skövde	0500-461 72
Stefan Frisk	TeK LedSyst	Enköping	0171-15 87 00
Jan Sandin	KamraToff	Strängnäs	0152-701 96
Per Englund	Försvarmaktens flygoperatör	Stockholm	070-712 54 46





FÖRSVARSMAKTEN

Posttidning B

Anneli Gunhardson  
Saab Aerotech  
581 82 Linköping



*Närbild på ett av skolfartygen i Karlskrona – några av  
marinens viktigaste verktyg inför framtiden.*

**God fortsättning på det nya året!**