

**PRENUMERERA  
GRATIS!**

TEKNISK INFORMATION FÖR FÖRSVARSMATERIELTJÄNSTEN

**TIEFF träffar:**  
**Mattias  
Bramstång**  
**Chef TVK Mark**

Kemiska produkter i fokus

**Arbetsmiljö och  
säkerhetsdatablad**

**En dag med R3-  
plutonen på Malmen**

## UTKOMMER

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

## ANSVARIG UTGIVARE

Johan Igert, Försvarmakten

## REDAKTION

Kontaktpuppgifter finns längst bak i tidskriften, se sidan 35.

## REDAKTÖR

Kristina Mårtensson  
E-post: kristina.martensson@fmv.se  
Tel: 08-782 59 33

## WEBBREDAKTÖR

Per Stålhammar  
Tel: 010-216 85 50  
E-post: per.stalhammar@saabgroup.com

## MANUSKRIPT

Mejlas till tiff.info@fmv.se

## SKRIVHJÄLP

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

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

## PRENUMERATION

Ny kostnadsfri prenumeration, adressändring eller prenumerationens upphörande meddelas snarast på hemsidan via <http://tiff.mil.se/> eller till Per Stålhammar, Saab AB, Nobymalmsvägen 1, 586 63 Linköping. Telefon 010-216 85 50  
E-post: per.stalhammar@saabgroup.com

## MANUSSTOPP

2022-08-15 för nummer 3/2022.  
För insänt ej beställt material ansvaras inte.

## COPYRIGHT

Återgivande av textinnehållet medges.  
Källan önskas då tydligt angiven.

## GDPR

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

## NÄSTA NUMMER

Nr 3/2022 beräknas utkomma i oktober 2022.

## GRAFISK FORM OCH TRYCK

Grafisk form: Exakta Creative, Malmö 2022.  
Tryck och bokbinderi: Exakta Print AB, Malmö 2022.

## Omslag

Framsida: Mattias Bramstång på  
Lv 6 i Halmstad. Foto: Martin Neander  
Baksida: Flygvapnets nya klargöringsfordon.  
Foto: Försvarmakten F 21



## 03 Ledaren

## 04 Stimulerande utmaning att gå in i den militära logiken

Det är både roligt och utmanande att arbeta i en utvecklingsprocess som man ännu inte riktigt vet var den landar, menar Mattias Bramstång, Chef TVK Mark.

## 07 Kemisk Arbetsmiljö

Arbetsmiljö och säkerhetsdatablad.

## 12 Elsäkerhetsmöte

Det tionde elsäkerhetsmötet genomfördes i Halmstad under tre dagar nov/dec 2021.

## 16 Magnetism

Magnetism från Atom till Ubåt.

## 19 Flygdag 2022

Den 27 augusti 2022 arrangeras Försvarmaktens flygdag i Uppsala.

## 20 R3 håller ordning på marken på Malmen

R3 står för räddning, röjning och reparation. TIFF hängde med R3-plutonen under en dag på Malmen i Linköping.

## 24 Nytt klargöringsfordon

Nytt klargöringsfordon till Flygvapnet.

## 26 TIFF möter en läsare

TIFF samtalar med Ulf Nordlander.

## 30 Isminör

I denna historiska artikel får vi veta mer om ett unikt vapensystem, Jäämiina (Ismina).

## 33 Gissa bilden

Vårbildens lösning samt en ny bild att fundera på.

## 34 Nöten

Vårnötens lösning och en ny nöt att knäcka.

## 35 Kontaktpersoner

# Bäste TIFF-läsare!

Ansökan om NATO-medlemskap är inlämnad. Detta innebär i sig ingen kursändring i utvecklingen av den tekniska tjänsten, men det understryker allvaret och behovet av förändring. Vid ett eventuellt medlemskap kommer vi förstås att kunna påräkna stöd, och då tydliggörs kraven ytterligare på interoperabilitet och vår förmåga att kunna ta emot och ge stöd.

Således fortsatt framåt mot en *Trovärdig* och *Tillgänglig* teknisk tjänst.

Resan mot ökad tillgänglighet genom delegerat ansvar, där Materielområdesansvarig chef (MOAC) övergripande ansvarar för den tekniska tillgängligheten, fortgår. Ett tydligt steg i förändringsarbetet är de arenavisa utbildningar som vi nu genomför. Utbildningarna riktar sig samtidigt till MOAC och FMV inom respektive arena, med syftet är att ge MOAC och FMV förutsättningar att agera utifrån tänkt ansvarsfördelning och förväntningar. Detta genom att förtydliga roller och ansvar, målbild och var vi är på resan.

Det har också tagits ett viktigt steg avseende resursförstärkningen av MOAC, där C RPE nu har tagit beslut på personellt tillskott utifrån respektive MOAC inlämnade behov. Jag ser detta som ett första bra steg, men för att vi skall kunna hantera behoven mot en växande Försvarsmakt så kommer det sannolikt att krävas ytterligare resurser på sikt. Även framgent kommer Försvarsmakten att vara helt beroende av FMV, men i takt med att MOAC resurser ökar får vi möjligheter att nyttja våra gemensamma resurser mer effektivt. Detsamma gäller Försvarsmaktens verkstäder och industrins resurser. Samtliga aktörer inom den tekniska tjänsten kommer att behövas för att vi skall kunna möta behoven, och det handlar nu om att hitta vägen framåt tillsammans utifrån given ansvarsfördelning och förutsättningar.

När det gäller styrning och ledning så fortsätter arbetet med att forma den nya Försvarsstaben. Som det ser ut nu så kommer logistiken, och därmed den tekniska tjänsten, att gynnas genom att såväl funktionsledning inom logistiken som förbandsledning av de operativa logistikförbanden samlas.

Förutsättningarna för att uppnå högre teknisk tillgänglighet på produktionssidan utvecklas också. Vi kommer att få anledning att återkomma till detta i kommande nummer, men redan nu kan du läsa om en del pågående aktiviteter i *TIFF träffar*.

På tal om innehållet i nu aktuellt nummer så bjuder det i vanlig ordning på en god bredd. I nyss nämnda *TIFF träffar* möter du Mattias Bramstång som är chef för Teknik- och Vidmakthållandekontor Mark (TVK Mark) med ansvar inom sammanhållet vidmakthållande för markmateriel. Mattias resonerar om den *militära logiken*. Detta beskriver på ett bra sätt den tekniska tjänstens roll, där den som en naturlig del av logistiken utgör en förutsättning för operativt tillgängliga förband. Att, som Mattias

beskriver, gå från nedskärning och omfattande krav på ekonomisk uppföljning till operativ tillgänglighet är precis vad det handlar om. Ökat fokus på teknisk tillgänglighet, med ekonomin som ett av styrmedlen, är grunden. Vår struktur och arbetssätt måste dock utgå från militär logik.

Mattias pekar på att förändringsarbete handlar om att "*våga tro på det man vill åstadkomma*", vilket är något som jag gärna skriver under på. Mattias ser, liksom jag, ljus på framtiden, men beskriver samtidigt att en hel del inte är på plats. Vidare ställer Mattias en hel del relevanta frågor som jag hoppas kan leda till såväl diskussioner vid lunchbordet som fler artiklar i TIFF.

I *TIFF möter en läsare* får ni möta Ulf Nordlander som har stor erfarenhet av de neddragningar som genomförts inom logistikområdet. Ulf beskriver ärligt och öppenhetligt sina erfarenheter kring sparkrav och inriktningen på outsourcing som präglade tiden. Att vi för bara knappt 20-talet år sedan hade inriktningen att fredsrationisera förbandens logistikbehov är något vi måste ha med oss när vi nu ska ställa om mot den militära logik som Mattias beskriver i TIFF träffar.

För den som vill fördjupa sig kan jag varmt rekommendera Per Granbergs artikel om magnetisk signatur. En artikel som på ett tydligt sätt visar hur den operativa förmågan är starkt beroende av hur vi lyckas hantera materielens signaturer.

Likt förra numret, när vi fick förmånen att stifta bekantskap med Emelie Lindgren på HMS Spårö, så får vi denna gång påminna oss om den operativa nyttan genom att följa R3-arbetet på Malmen.

*Trevlig läsning!*



Johan Igert  
PROD RPE LOG  
Ansvarig utgivare



Foto: Jimmy Adamsson, Försvarsmakten



# Militär logik är den nya styrningen

I samband med att Sveriges försvarsinvesteringar ska öka till en anslagsnivå motsvarande två procent av BNP uppstår frågeställningar om hur det ska omsättas i militär verksamhet. Mattias Bramstång, Chef TVK (Teknik- och vidmakthållandekontor) Mark, menar att det är både mycket stimulerande och samtidigt en ordentlig utmaning att gå från en planering som tidigare styrdes av strikta krav på ekonomisk effektivitet till en som nu i huvudsak ska styras av militär logik.

Text & foto: Martin Neander

Mattias Bramstång är utbildad husbyggnadsingenjör i grunden. Han har haft flera olika befattningar inom Försvarsmakten. En viktig erfarenhet som Mattias trycker på är att han har arbetat på materielsystemnivå i den tidigare organisationen av TVK Mark. Mattias vet vilka utmaningar som fanns i hans dåvarande befattning.

– Nu verkar jag inom Arméstaben och jag räckte upp handen så högt jag kunde för att få komma till TVK Mark, berättar han. Jag brinner för de frågor som finns i organisationen och det är med så mycket vördnad som jag möter den djupa kompetens som finns hos mina kollegor. Jag har en väldigt rolig arbetsuppgift nu, samtidigt som det finns stora krav och förväntningar. Jag gör mitt bästa och jag har en fantastisk personalstyrka som hjälper mig.

## Rolig utmaning

Mattias menar att det är både roligt och utmanande att arbeta i en utvecklingsprocess som man ännu inte riktigt vet var den landar. Allt förändringsarbete handlar om att våga tro på det man vill åstadkomma, anser han.

– Systematiken från Högkvarteret som har etablerats är bra med RPE LOG och de olika försvarsgrenstaberna med de fem TVK/TVA som

jobbar under olika ledningar, säger Mattias. Vi har också ett väldigt bra funktionsgemensamt arbete där vi hjälper varandra och har en dialog om innebörden av olika uppgifter och hur man ska tolka vad sammanhållet vidmakthållande innebär. Hur ska det se ut i den förändringsprocess som vi genomgår? Vi är inte riktigt klara med att ta alla mandat än så länge. Vi har till exempel inte full kompetens när det gäller avtal och upphandlingar och där behöver vi ha hjälp eller resurser. Just nu finns det dock goda förutsättningar att vi tillsammans med FMV kan klara av och lyckas med detta.

## Ändringar på gång

Mattias Bramstång påpekar att man måste ändra sitt sätt att samarbeta och beställa materiel och tjänster och det behöver utvecklas längre än vad som har gjorts sedan 2019.

– Viktigt är att vi har en gemensam målbild och att vi vet hur den nya spelplanen ser ut. Nu ska vi bara ta oss dit och ett sätt är att vidare systematisera och konkretisera det som inte alltid harmonierar fullt ut. Alla inblandade vill naturligtvis skapa de sammanhängande processerna och att allt ska hänga ihop. I förändringsarbetet sker inte det hela tiden så snabbt och så bra som vore önskvärt men det är en iterativ

utvecklingsprocess. Det är på det övergripande planet och mot den målsättningen som vi är på väg.

TVK Mark är en organisation under stark tillväxt. Knappt 65 personer är anställda idag och sektionen ska växa till att bli 114 personer i den nya organisationen.

– Vi ska alltså bli fler som jobbar med materielsystemen och vi ska ha ett närmare samarbete med de tekniska cheferna inom armé som har designansvaret för typkonfigurationerna av materielsystemen. Där har TVK Mark en viktig roll att spela och den kunskapen måste så att säga ut verksamhetsnära för att användarna ska kunna förstå den och att styrningar på designnivå förenas med förståelse för den konkreta materielen. Det måste förenas och det sker troligtvis ute på TVK:s olika verksamhetsområden.

## Systemnära

Det är ingen annan inom Arméstaben som jobbar så materielsystemnära som TVK Mark gör, enligt Mattias Bramstång.

– Till största delen är det stödavdelningen som är den del som omsätter MOAC:s (Materiel Områdes Ansvarig Chef) ansvar, säger Mattias. Den består av Materielsektionen där olika MOA finns som planerar och leder materielsystemen.



Enligt Mattias Bramstäng är det ingen annan inom Arméstaben som jobbar så nära materielsystemen som TVK Mark gör.

Tekniska chefer ansvarar för design och utövar stöd gällande kravställning och systemsäkerhet. TVK Mark leder vidmakthållandet och fördelar och beställer underhåll som är förutsägbart. Vi beställer till exempel 650 000 underhållstimmar av våra markverkstäder och besiktningsenheter på cirka 30 olika platser i Sverige. Det är en oerhörd produktionskapacitet som vi skapar ekonomi och inriktning för hur den produktionen ska se ut.

– Vi har också gränsytan mot markverkstäderna som leds från FMTS i Halmstad, fortsätter han. Där finns cheferna med respektive ledning för Markverkstadsenheten och Besiktningsenheten som tillsammans via sin koordineringsfunktion på FMTS stab (J5/J8) omsätter TVK Mark produktionsplan till nedbrutna verkstadsuppdrag som de senare styr ut i verksamheten efter att de gjort en realiserbarhetsprövning på TVK Mark underlag. De följer sedan upp verksamheten kontinuerligt och under året strävar vi tillsammans för att

flytta fokus från upparbetad ekonomi mot genomförda objekt i syfte att konkretisera militär logik. Materielunderhållet fördelas till de olika verkstäderna utifrån prioriteringar, närhetsprinciper, tillgängliga kompetenser och resurser samt andra påverkande behov. På en mer handgriplig nivå ska behov och resurser förenas och balanseras varje vecka och det arbetet sysselsätter TKM:er (Teknisk kundmottagning vid förband) runt om i landet dagligen. Sammantaget är det ett komplext tänkande och långsiktigt planerande som krävs.

### Styrningsändringar

Tidigare har TVK Mark haft styrningar som har inneburit att detta ska ske med en mycket stark ekonomisk återhållsamhet och effektivitet. Ekonomin är naturligtvis fortfarande viktig och ett styrmedel, men den militära logiken är det som ska råda idag.

Mattias förklarar att det är viktigt att man framöver till exempel inte låter olika TKM först göra en be-

ställning till verkstaden som sedan kommer tillbaka till TKM och sedan måste en ny beställning göras mot FMTIS ifall vissa sambandsdelar måste åtgärdas. Efter att de har gjort sitt arbete så har den gått till besiktningen. Därpå kommer det restpunkter och en ny beställning ska läggas till verkstaden. Det är den affärsmodell som har gällt mellan 2014 och 2019. Den processen ska nu ändras och den militära logiken ska få styra i stället. Detta innebär att man ska tänka lite annorlunda än tidigare hur beställningar görs och hur uppföljningen hanteras.

### I rätt riktning

– Det pågår mycket verksamhet nu som jag tycker är i precis rätt riktning, anser Mattias. Jag vill nämna ett par saker som jag tycker är viktiga. Dels har överste Claes Isoz som Chef RPE (ResursProduktionsEnhet) LOG en viktig roll som samordnare av olika uppdrag. Det genomförs nu flera utredningsuppdrag åt C Prod som kallas CPUX »»



(Chefen Prod utredningsuppdrag nummer x) som har skapats och upprättats för att sätta fokus på den militära logiken i vårt arbetsområde. Man överväger att permanent föra över FMTIS-delar till markverkstäderna. Man ser också över möjligheten att låta markverkstäderna växa och att kortsiktigt kunna lägga extra timmar på att arbeta bort den reparationsskuld som finns på materiel i förråd. Det sker alltså flera förändringar nu som är positiva.

– Vi som står för systemkompetensen har också en utveckling med vår tillväxt som innebär att vi kan växla upp och ta det ansvar som förväntas av oss, fortsätter han. Det kan vi inte riktigt idag med de resurser vi har. Men det är viktigt att veta i sammanhanget att FMV löser mycket av det åt oss idag och täcker upp för det vi inte har möjlighet att hantera. I detta finns alltså redan en hel del av det samarbete som vi ska utveckla mellan myndigheterna. Det finns också sådant som vi måste ta ett steg framåt och utveckla på ett bättre sätt.

### Frågor för framtiden

En fråga som uppstår, menar Mattias, är vad som ska ligga på central lagerhållning och när det blir ekonomiskt ogynnsamt att ha för mycket central lagerhållning, även om man ska tänka militär logik.

– De faktiska nivåerna och minsta beståndet på olika reservdelar är någonting som vi är med och påverkar tillsammans med flera andra aktörer, inte minst RPE LOG som arbetar med detta dagligen för att stärka uthålligheten, säger Mattias.

Det finns även andra frågeställningar i hur organisationen ska arbeta.

– Efter den bakre lagerhållningen som sker hos industrin så måste vi till exempel ställa frågan: vilken försvarsindustri är beredd att ha fem motorer i reserv bara ståendes på en lastpall? Vem ska betala för den lagerhållningen eller vem ska betala för de delarna om de inte kommer att användas och säljas? En annan frågeställning handlar om den omedelbara produktionskapaciteten längre uppströms i försörjningskedjan, säger Mattias. Vem kan trycka på en knapp och börja tillverka en reservdel just nu eller vem har ens förmågan



**Allt förändringsarbete handlar om att våga tro på det man vill åstadkomma”**

Säger Mattias Bramstång

att göra det? Frågetecken uppstår också med avancerad teknik gällande exempelvis datorkomponenter; vad ska vara hårdkodat och vad ska vara mjukvarustyrt och dynamiskt. Det skapar olika typer av robusthet. De olika valen kan också utmana tekniken och ställa olika krav på strömförsörjning under exempelvis förrådsställning. Äganderättigheter och patent är andra utmaningar som kan aktualiseras framöver.

I de här fallen måste TVK Mark agera tillsammans med alla andra inblandade aktörer.

– En sak är hur vi ska tänka kring försörjningskedjan av olika förnödenheter. Under TVK Mark ansvar har vi knappt 60 stycken aktiva MKO (Materielkalkylobjekt) vilka totalt omfattar cirka 12 000 förrådsbeteckningar att förvalta. I den förvaltningsdata som Försvarsmakten totalt sett äger så är det upp emot 700 000 olika förrådsbeteckningar. Ska vi ha en upphandlingsplan eller ersättningsplan för alla dessa artiklar? I många år har vi inte haft det men nu måste vi kanske tänka om och gå igenom all denna data för att se om den militära logiken råder eller vilka förändringar som måste ske. Det gäller att påverka kedjan åt rätt håll, i rätt ordning samt här och nu.

### Reservdelstänk

Mattias Bramstång menar också att det även gäller att börja med mate-

riel som är strategiskt betydelsefull och har en hög operativ relevans samt där försörjningsbarheten är sårbar.

– Vi måste värdera detta och här gäller det för TVK Mark att styra hur det ska tänkas kring våra reservdelar. Vi ser förbrukningsmönster, vi ser sårbarheten i materielen, och vi ser att vissa komponenter tar 18 – 24 månader att köpa.

Ett exempel på ett annat slags tänkande som Mattias nämner är Patriotsystemet som Försvarsmakten har inhandlat. Patriot har betydligt högre fokus på militär logik och med en reservdelssats som är mer omfattande jämfört med exempelvis en del av Försvarsmaktens fordonssystem. Det har anskaffats för att användas i internationella förband eller är avsedda för fredsproduktion.

– Med de nya målen som gäller nu måste vi dimensionera om oss och byta perspektiv samt driva nya frågor. Allt detta samtidigt som vi ska vara kostnadsmedvetna, men vi styr i en ny riktning tillsammans med Högkvarteret, FMV och försvarsindustrierna. Utmaningen är att vi en längre tid har gått i samma fotspår och att vi nu måste ta tag i det vi ska ändra på. Det gäller att vara lyhörd från signalerna i omvärlden och att fånga guldgruvet för att ha dem som riktmärken när vi ska utveckla verksamheten, avslutar Mattias Bramstång. ■

# Arbetsmiljö och säkerhetsdatablad

Under 2021 påbörjades en artikelserie i TIFF som fokuserar på arbetet med kemiska produkter i verksamheten. Den första artikeln, i utgåva 2 av TIFF 2021, handlade om arbetet med att fasa ut farliga kemiska produkter och beskrev de grundläggande lagkrav som finns. Den andra artikeln, i utgåva 4 av TIFF 2021, tog upp de interna krav som finns inom försvarssektorn, och anges i Försvarssektorns kriteriedokument. Denna artikel fokuserar på arbetsmiljö och arbetet med säkerhetsdatablad.

I artikeln får vi möta Mimmi Larsson, Lisa Hedlund och Johan Forsberg för att höra om deras arbetsmiljöarbete samt David Rudolfs-son som berättar om arbetet med säkerhetsdatablad.

## Arbetsmiljöarbetet inom helikopter 14

Vi möter två av helikopter 14:s helikoptertechniker i Ronneby, som även ansvarar för de kemiska produkterna – den civila teknikern Mimmi Larsson och fanjunkaren Lisa Hedlund. Båda har jobbat inom Försvarsmakten som tekniker i många år. Mimmi berättar att hon fick ansvaret för kemiska produkter 2017 och att det är en deluppgift.

Lisa berättar att startskottet för det system de skapat var den utbildning som är obligatorisk för att få hantera allergiframkallande produkter. "I utbildningen träffade vi F17:s arbetsmiljöingenjör som berättade att han jobbat på ett företag där de märkt upp vilka skyddshandskar och skyddsutrustning man skulle ha för respektive produkt. Det blev vi inspirerade av och implementerade det i vår verksamhet."

## Riskbedömning av kemiska produkter

Mimmi och Lisa berättar att de idag använder runt 200 kemiska produkter. Det är bland annat tätningsmedel, lim, färg, oljor, lösningsmedel och korrosionsskydd.

För att veta hur man ska skydda sig mot dessa berättar Mimmi att hon gör en riskbedömning för alla kemiska produkter de använder där hon utgår från informationen i produktens säkerhetsdatablad. Hon berättar att det som regel anges i säkerhetsdatabladet vilken skyddsutrustning som ska användas men att det finns undantag. I dessa situationer förklarar Mimmi att hon utgår från listor från handsktillverkare med de olika handskarnas motståndskraft mot olika kemiska ämnen.

Mimmi förklarar att de går igenom riskbedömningarna en gång per år. I den översynen går de igenom alla kemiska produkter de använder och kontrollerar om det kommit något uppdaterat säkerhetsdatablad och om någon riskbedömning behöver uppdateras.

## Utformandet av arbetet kring arbetsmiljö

Lisa berättar att de arbetar på väldigt stora ytor och att det också låg till grund för ett förbättringsarbete: "Totalt finns det fyra hangarskepp så det är väldigt stora ytor det handlar om. På den ytan har vi 14 kemikalieskåp på sju olika ställen. Det skulle bli väldigt tidskrävande och ineffektivt att springa runt för att hitta rätt produkt. Därför utformade vi en excellista där alla kemiska produk-

ter finns med och som sitter på varje skåp, med information om i vilket skåp den kemiska produkten finns."

De har sedan utgått från excellistan och vidareutvecklat den för att skapa ett system för arbetsmiljö. Mimmi berättar "Vi har utifrån riskbedömningarna tagit bilder på skyddsutrustningen man ska använda – vilka skyddshandskar, skyddsglasögon och andningsfilter – och satt upp bilder på det i skåpen.". Lisa fortsätter "Excellistan är färgkodad med vilken skyddsutrustning man behöver använda. Denna kodning anges även i skåpen, där varje kemisk produkt har en egen lapp med förrådsbeteckning och skyddsutrustning."

»»

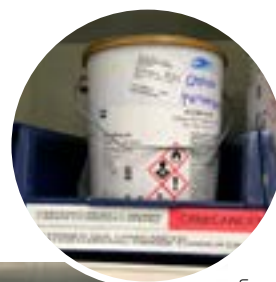


Foto: Lisa Hedlund, Försvarsmakten

Exempel från ett av helikopter 14:s kemikalieskåp. På dörren till kemikalieskåpet finns en bild på den kemiska produkten och vilken skyddsutrustning som skall användas när man hanterar produkten. Om den kemiska produkten till exempel är allergiframkallande eller cancerogen anges det både på lådan där den kemiska produkten står och på bilden med skyddsutrustningen.



Mimmi Larsson



Lisa Hedlund



Lisa berättar att excellistorna uppdateras kontinuerligt så brukarna har tillgång till uppdaterad information "På senaste tiden har vi lagt till i excellistan om man behöver ha någon läkarundersökning eller utbildning för att använda en viss produkt. Det är ett levande dokument och vi uppdaterar listorna så fort vi får ny information." Lisa lägger till att de skapat det här systemet för att informationen ska vara lättillgänglig "Tidigare satt riskbedömningarna hophäftade i en plastficka på kemikalieskåpet. Detta gjorde att jag oftast varken läste dem eller säkerhetsdatablad, även fast man ska. Det gäller att informationen är lättillgänglig för att man ska kunna ta den till sig." Lisa berättar att deras system är uppskattat av övriga tekniker.

### Arbetsmiljöarbetet inom helikopter 15

Johan Forsberg jobbar som specialist för helikopter 15 i Ronneby och berättar om sin bakgrund "Jag har varit på kompaniet och jobbat som flygtekniker sedan 2011. Ansvar för kemiska produkter tog jag över 2018, men ansvaret har växt mycket sedan dess."



Johan Forsberg

Johan berättar att helikopter 15 i Ronneby endast gör mindre arbeten och inga tyngre underhåll. De större tillsynerna av helikopter 15 sker istället på Malmen i Linköping. "Det gör att vi i Ronneby inte har haft behovet av så många och tunga kemikalier, utan använder mest "vardagskem" såsom lösningsmedel, smörjolja och fetter. De farligaste produkterna vi använder är vissa 2-komponentslim eller tätningsmedel som kan innehålla otrevliga ämnen. Så det är där jag behöver lägga mest fokus." förklarar Johan.

### Uppstart av arbetsmiljöarbete

För att starta upp arbetet inom arbetsmiljö började Johan med att

ta fram en lista över de kemiska produkterna: "Jag utgick från gällande KEM TO för helikopter 15 och skapade en excellista över relevanta produkter. Därefter har jag gått igenom säkerhetsdatablad för produkterna och gjort riskbedömningar för de produkter vi använder. Därmed har vi grunden för vårt kemarbete klart. När en ny KEM TO kommer behöver man se över produkterna och se om det tillkommit några produkter, och gå igenom och skapa riskbedömningar för dessa. Även de produkter som fått uppdaterade säkerhetsdatablad behöver gås igenom."

Johan har vid genomgången av produkterna noterat vilken skyddsutrustning som behöver finnas tillgänglig. Han berättar "Excellistan kommer uppdateras så det framgår vilka skyddshandskar och annan skyddsutrustning man behöver för respektive produkt. Detta är steg två i arbetet vilket jag hoppas ska kunna bli klart under året. När det är klart kommer det bli enkelt och överskådligt för användaren att veta vad man behöver för att skydda sig."

Idag kan brukarna av produkterna hitta information om lämplig skyddsutrustning i produktens säkerhetsdatablad, där säkerhetsdatablad för de mest frekvent använda produkterna finns utskrivna, förklarar Johan. Tidigare har de haft samtliga säkerhetsdatablad utskrivna men det är inte en praktisk lösning när de är ute på övning, sådana pärmar gör snarare informationen oöverskådlig. "Istället har vi med oss ett digitalt underlag överallt. På det viset kan man komma åt informationen i säkerhetsdatabladet om man behöver använda en kemisk produkt."

Han lyfter arbetet som genomförts inom helikopter 14 i Ronneby och att det är något de eftersträvar även för helikopter 15, men att de ännu inte hunnit med samma uppmärksamhet av produkterna. För att ändå säkerställa att de använder tillräcklig skyddsutrustning har de infört en kultur där det är naturligt att använda skyddsutrustning oavsett vilken kemisk produkt man använder. "Vi har behövt prioritera och arbetar helt enkelt med att ta det säkra före det osäkra. Vi använder alltid grundläggande skyddsutrustning, såsom skyddshandskar oavsett

vilken produkt vi använder. Vid risk för stänk använder vi skyddsglasögon och vi säkerställer alltid fullgod ventilation. Om man alltid arbetar på det sättet minskar risken att man missar skyddsutrustning vid arbete med tyngre produkter." förklarar Johan.

### Lagkrav kring arbetsmiljö

För arbetet med arbetsmiljö och kemiska produkter berättar Mimmi och Johan att de utgår från Arbetsmiljöverket föreskrifter, bland annat AFS 2011:19 Kemiska arbetsmiljörisker och AFS 2018:1 Hygieniska gränsvärden. De berättar att dessa föreskrifter ligger till grund för riskbedömningarna av de kemiska produkterna. I AFS 2011:19 Kemiska arbetsmiljörisker anges även särskilda krav för vissa kemiska produkter, till exempel krav på utbildning och läkarundersökning. Johan fortsätter "Det finns även andra krav i den föreskriften. Det anges till exempel att man behöver göra en årlig översyn på riskbedömningarna och det finns även särskilda krav för användning av allergiframkallande produkter och produkter som är cancerframkallande, mutagena eller reproduktionstoxiska." Lisa berättar att detta är information som finns med i deras excellista för kemiska produkter till helikopter 14 "I listan står det bland annat generella krav enligt AFS 2011:19. Vi har produkter som omfattas av utbildningskrav, krav på att erbjuda läkarundersökning, samt periodisk läkarundersökning med tjänstbarhetsbedömning."

Lisa berättar "Mimmi gjorde en jättebra riskanalys för något år sedan, men det föll mellan stolarna eftersom det är en sidouppgift som vi har. När jag började läsa igenom riskbedömningarna reagerade jag på att vi har kemiska produkter som kräver periodisk tjänstbarhetsbedömning. I våras skulle jag måla med en sådan kemisk produkt men insåg att jag inte hade gjort en läkarundersökning med tjänstbarhetsbedömning. Då avbröt vi arbetet och gjorde läkarundersökningen innan arbetet återupptogs. Men det är konstigt att den kontrollen och kunskapen ska komma från oss tekniker."

Johan berättar att det var en incident på Malmen för ett par år sedan där ett tätningsmedel fått ändrad klassificering och blivit klassificerad



## Arbetsmiljö

Inom svensk lagstiftning finns arbetsmiljöverkets föreskrifter, AFS:ar, som anger krav inom arbetsmiljö. För arbetet med och hanteringen av kemiska produkter anges krav i AFS 2011:19 *Kemiska arbetsmiljörisker*, där syftet med kraven är att förebygga ohälsa och olycksfall orsakade av kemiska riskkällor. I AFS:en anges arbetsgivaren som ansvarig för att kraven i föreskriften följs.

Några av de grundläggande kraven som anges i AFS 2011:19 är:

- Utföra riskbedömning av kemiska produkter och kontinuerligt göra en översyn av dessa
- Identifiera och skapa en förteckning över de kemiska riskkällor som förväntas förekomma i verksamheten
- Säkerställa tillgång till säkerhetsdatablad för kemiska produkter
- Särskilda krav för vissa produkter och ämnen. Kraven kan bland annat omfatta läkarkontroller, utbildning eller utredning om ersättning
- Säkerställa att exponering för kemisk produkt innehållande ämne med hygieniskt gränsvärde är under gränsvärdet
- Riskbedömningen ska innehålla vilka skyddsåtgärder som krävs för att säkerställa att man minimerar risken

som dödlig vid inandning. Men i det tillgängliga säkerhetsdatabladet, som inte var det senast uppdaterade, fanns inte detta med. *"Om man varit medveten om den risken hade det behövts göra helt andra begränsningar i verksamheten runt produkten."* Han berättar vidare om ansvarsbiten och utvecklingen de senaste åren *"Det är mycket att hålla koll på och det märkte vi när allt började nystas upp efter incidenten på Malmen. Ansvar handlar inte bara om att säkerställa att det finns tillgängliga säkerhetsdatablad utan innebär även att man måste ha koll på vad i stort sett varje kemikalie kan göra med människan och hur man ska skydda sig. Efter händelsen på Malmen har medvetenheten och kunskapen hos både chefer och användare ökat. Även medvetenheten om att kemiska produkter kan vara skadliga genom exempelvis inandning av ångor eller genom att få en produkt på huden har ökat kraftigt de senaste åren."*

Mimmi och Lisa berättar att de använder produkter som innehåller kromföreningar som kräver tillstånd enligt den europeiska kemikalielagstiftningen REACH. Som en del av villkoren för att få använda de produkterna behöver man göra exponeringsmätningar för både människa och miljö. *"Vi utför exponeringsmätningar för de produkter vi har som*

*innehåller kromater."* berättar Lisa. Hon berättar vidare att de personligen inte vet exakt vilka mätningar som behöver utföras och att de fått stöd från den externa leverantören Elements inom ett befintligt ramavtal för att utföra mätningarna. Om man använder sådana tillstånd produkter kan man vända sig till sin närmsta chef och Mimmi ger även rådet att prata med sin lokala arbetsmiljö-handläggare/-ingenjör för att få stöttning.

### Utbildning inom arbetsmiljö

Mimmi berättar om sin utbildning inom arbetsmiljö: *"Jag har en endagsutbildning kring riskbedömningar. I övrigt har jag lärt mig längs vägen och sitter mycket med Arbetsmiljöverkets föreskrifter. Utbildningen gick i mångt och mycket ut på hur man ska läsa ett säkerhetsdatablad och hur man ska tänka när man skriver riskbedömningar."* Hon upplever att hennes kunskap utvecklats mycket de senaste åren *"Om jag jämför det jag skrev för fem år sedan med det jag skriver nu så är det jättestor skillnad. Man bör ta med väldigt mycket mer information än de informerades om på utbildningen och som jag inser är vitalt."* Mimmi och Lisa berättar att de har en arbetsmiljöhandläggare på Försvarshälsan som de kan rådfråga, men att de saknar någon

med kemikompetens som de kan konsultera.

Inte heller Johan har någon speciell utbildning i kemi och arbetsmiljö. Han berättar *"enda utbildningen jag har gått är den för hårdplaster som alla tekniker som använder produkterna behöver gå"*. Johan efterlyser grundutbildning i området *"Jag önskar någon form av grundutbildning för de som ska jobba med och ansvarar för dokumentationen kring kemiska produkter. Det tror jag skulle vara en stor framgångsfaktor framöver. I en sådan utbildning borde man gå igenom vilka lagkrav som finns, vilka direktiv som finns inom Försvarsmakten och vilka underlag som ska finnas tillgängliga. Man borde även gå igenom hur man läser ett säkerhetsdatablad, vilken information som ska finnas där samt hur man gör en riskbedömning. På det sättet skulle de som har ansvaret för kemiska produkter ha grundkompetensen för att kunna utföra sitt arbete på ett bra sätt."*

### Säkerhetsdatablad inom Försvarsmakten

David Rudolfsson jobbar sedan 2,5 år tillbaka som materielhandläggare inom kemi på FMLOG Försörjning i Arboga. Han berättar att huvuduppgiften som materielhandläggare är inköp där de ansvarar för att köpa materiel från leverantörer till centrallagret.



David Rudolfsson

*"Min huvuduppgift är att införskaffa det materiel som finns på min materialplanerarkod och hålla det rullande. I den arbetsuppgiften ingår även arbetet med säkerhetsdatablad eftersom vi, som organisation, måste hålla våra säkerhetsdatablad uppdaterade för att följa lagen. Säkerhetsdatablad ska finnas för alla kemiska produkter och det ansvaret hamnar på mig eftersom jag köper in produkterna."* berättar David.

»»

Från början hade David ingen djupare kemikunskap, istället har han vidareutbildat sig inom logistik. ”Jag har en intern utbildning kring hur jag ska ta till mig informationen i säkerhetsdatabladet och sedan har jag gradvis fördjupat mina kunskaper om lagar och regler kring kemiska produkter via det dagliga arbetet. Om det är ärenden som kräver djupare kemikunskap har vi två kollegor på Ledningsstöd som stöttar oss.”

### Uppdatering av säkerhetsdatablad

I lagstiftningen anges olika anledningar till varför säkerhetsdatablad ska uppdateras. David beskriver komplexiteten ”Vi kan ha gjort ett inköp för ett år sedan och fått ett säker-

hetsdatablad vid den tidpunkten som motsvarar produkten vi har på lager. Sedan kan produkten ha formulerats om och ett nyare säkerhetsdatablad finns tillgängligt hos tillverkaren, men då är det ändå det äldre säkerhetsdatabladet som motsvarar produkten vi har som ska finnas tillgänglig”. Dock behöver man vara uppmärksam om en tidigare inköpt kemisk produkt innehåller ett ämne som enligt lagstiftning fått ny bindande klassificering, då behöver nämligen både säkerhetsdatablad och produktens märkning uppdateras även om den tidigare informationen var korrekt vid inköpsdatum. Därför behöver man alltid ha det senaste korrekta säkerhetsdatabladet tillgängligt.

David berättar att det inte finns

någon fastställd tid för hur gammalt ett säkerhetsdatablad får vara. Om inget har förändrats för produkten eller inom lagstiftningen finns inget lagkrav att leverantören måste uppdatera säkerhetsdatabladet.

David förklarar att kemihandläggarna arbetat fram en rutin kring arbetet med säkerhetsdatablad ”Vi försöker jobba med säkerhetsdatablad i ett samarbete med våra leverantörer. Så vi alltid får uppdaterade säkerhetsdatablad levererade till oss när vi gör inköp, det är det bästa sättet för oss att hålla det kontinuerligt uppdaterat.”

Kemihandläggarnas rutin vilar mycket på tilliten till leverantörerna: ”Vi är lite i handen på våra leverantörer när det gäller säkerhetsdatablad. Ibland kan vi vid behov göra egna efterforskningar för att ta fram aktuella säkerhetsdatablad, men i mångt och mycket litar vi på leverantörerna.”

### Säkerhetsdatablad och märkning av produkter

I europeisk lagstiftning finns det krav på att kemiska produkter ska vara märkta enligt CLP-förordningen (Classification, Labelling and Packaging) (EG) nr 1272/2008. Kemiska produkters märkning bygger på produktens ingående ämnen och återfinns i avsnitt 2 i säkerhetsdatabladet och på den kemiska produktens förpackning. Märkning utgörs av standardiserade fraser, så kallade faroangivelser eller H-fraser, ihop med faropiktogram. Tillsammans upplyser de användaren om produktens farliga egenskaper.

Alla leverantörer, tillverkare, importörer, nedströmsanvändare och distributörer ansvarar för att produktens märkning är korrekt. FMV/Försvarsmakten kan ha flera roller – såväl leverantör, importör, distributör som nedströmsanvändare.

När tillverkare av en kemisk produkt ändrar sammansättningen hos produkten, vilket kan innebära att ett ämne tas bort eller att halten av ingående ämne ändras, måste produktens säkerhetsdatablad uppdateras. Ändringar i sammansättning kan även påverka produktens farlighet, vilket i sin tur påverkar hur produkten ska hanteras för att skydda människa och miljö.

Även lagstiftningen för ämnen kan förändras under tiden som verksamheten använder en produkt. En produkt som tidigare bedömts som ofarlig kan, med ny tillkommen kunskap, helt plötsligt anses vara farlig och rent av dödlig. Det innebär i praktiken att förhållningssättet för att använda produkten ändras utan att produkten i sig har förändrats. Detta medför att produktens säkerhetsdatablad och märkningen på förpackningen kan komma att behöva uppdateras.

Om en kemisk produkt ska användas i Sverige ska både säkerhetsdatablad och produktens märkning på förpackningen vara på svenska. För att kunna hantera kemiska produkter på ett säkert sätt behöver den yrkesmässiga slutanvändaren följa den information som anges både i säkerhetsdatabladet och på produkten.



Faropiktogram enligt CLP-förordningen (EG) nr 1272/2008.



Exempel på en produkts klassificering och märkning taget från dess säkerhetsdatablad. Denna information anges alltid i avsnitt 2 i produktens säkerhetsdatablad.

### Tillgängliga säkerhetsdatablad

Det skiljer sig mellan Försvarsmakten och FMV var man kan hitta säkerhetsdatablad, FMV använder sig av Logistikportalen medan Försvarsmakten använder PRIO. David berättar att samklagen mellan systemen inte är optimal. ”Men vår uppgift är att sköta och uppdatera säkerhetsdatabladet i PRIO och vi försöker göra det så gott vi kan.” säger David. Säkerhetsdatabladet i PRIO kan hittas i ECC, genom att söka på förrådsbeteckningen i undermodulen MM03-Visa material, under fliken Dokument data förklarar han.



En brist som David ser är att det saknas en funktion i PRIO som skickar ut en signal till brukare när ett säkerhetsdatablad blir uppdaterat. Istället behöver respektive verkstad se över vilket säkerhetsdatablad som är det gällande. David inser att detta måste vara ett tidskrävande arbete *"Om jag skulle ge en rekommendation till verkstäderna, skulle jag säga att de bör göra en kontinuerlig översyn. Sedan har man inte tid att göra det varje dag, men minst en årlig översyn är något jag skulle rekommendera."*

Inom Försvarsmakten är det inte bara FMLOG som ansvarar för inköp av kemiska produkter, även om de ansvarar för majoriteten, vissa produkter såsom bränsle, oljor, fetter och smörjmedel ligger istället hos TVK Log. David förklarar att FMLOG inte är involverade i hur de arbetar inom TVK Log. *"Men för att det ska vara lätt för brukare och verksamheten brukar vi alltid hänvisa till vår funktionsbrevlåda fmlog-resmat-kemi-info@mil.se för alla typer av kemifrågor."*

David lyfter att samarbetet mellan FMLOG, leverantörer och deras arbete kring säkerhetsdatablad och kemiska produkter har utvecklats mycket de senaste åren, men ser att samarbetet mellan FMLOG och TVK Log gällande kemiska produkter är något som kan förbättras.

### Uppdatering av säkerhetsdatablad

Mimmi, Lisa och Johan berättar att de alla utgår från säkerhetsdatabliden som finns upplagda i PRIO, men de upplever att det finns brister där det ibland saknas säkerhetsdatablad och att de ibland kan hitta nyare versioner via sökningar på nätet. Johan berättar att han vid gamla säkerhetsdatablad gör en bedömning *"Om produkten exempelvis inte verkar innehålla några farliga ämnen kan det vara rimligt att säkerhetsdatabladet inte behövs uppdaterats. Om jag däremot ser att det är en produkt som innehåller farliga ämnen eller har hygieniska gränsvärden och är gammalt, gör jag en slagning på den civila marknaden för att se om jag kan hitta en nyare version."*

David håller med att det kan finnas brister i uppdateringen av

säkerhetsdatablad. Han berättar att det till viss del beror på uppgifter som hamnat efter tidigare år. *"Under 2017 blev den nya lagstiftningen bindande kring hur produkter ska märkas, och då var det mycket som behövde uppdateras i ett stort svep vilket gjorde att vi hamnade efter. Sedan dess har vi utarbetat rutiner där det tidigare inte har funnits några. I och med vårt tillvägagångssätt där vi uppdaterar i samband med inköp kan det finnas ett glapp för vissa produkter beroende på hur frekvent de köps in."*

David inser att det kan finnas en brist i upplägget men förklarar att det är en avgränsning de behövt göra. *"Vi eftersträvar och försöker att inte ha brister och vi vill gärna bli uppmärksammade när folk upptäcker brister. I och med att vi börjat med ett kontinuerligt arbete med uppdatering så kommer det sakta men säkert förbättras."*

### Utvecklingsmöjligheter

Johan reflekterar kring utvecklingen inom området *"Det går helt klart åt rätt håll och det går fort. Medvetenheten och förståelsen ökar hela tiden. Jag märker redan skillnad från tidigare år där det numera finns en förståelse kring att det här är något som måste få ta tid. Det är en bra utveckling inom Försvarsmakten och flygvapnet där man förstår att kemiska produkter är något vi måste ha koll på."*

Mimmi, Lisa och Johan efterfrågar avdelad personal som är utbildad inom området. *"Det skulle vara bra om det satt personer som hade det här som sin huvuduppgift på varje system. Avdelad personal skulle i många fall skapa en större trygghet hos brukaren – att veta att det är några som verkligen kan kemi som gjort bedömningen för den specifika produkten och arbetsmomentet."* säger Johan. Mimmi håller med *"Vi kan säga vad vi använder produkterna till och hur vi använder dem men den kemiska aspekten är inte vi utbildade inom. En central beredning av kemi är något vi verkligen saknar."*

Johan tillägger *"Om man inte kan avsätta personal behöver man utbilda personalen som tilldelas ansvarsområdet, så de får en grundkompetens att stå på. Alla som jobbar med säkerhetsdatablad borde få en utbildning i*

*hur man läser säkerhetsdatablad, hur man gör en riskbedömning och vilka regelverk som måste följas."*

Mimmi lyfter att det även kan vara svårt att få tag i rätt skyddshandskar och andningsfilter. *"Vissa typer av skyddshandskar finns inte i tillräckligt små eller tillräckligt stora storlekar. Vi ska egentligen ha sju olika typer av skyddshandskar, och idag har vi tillgång till tre typer. Så det finns stor förbättringspotential gällande skyddsutrustning, både andningsfilter och skyddshandskar."*

### Tips inför uppstart av arbetsmiljöarbete

För någon som ska starta upp ett arbete inom kemiska produkter och arbetsmiljö tipsar både Mimmi, Lisa och Johan om att ta kontakt med någon som redan arbetar med liknande frågor och lära av varandra. Johan berättar *"Jag överskattade min kunskap i det hela när jag började, det är mycket mer än att bara läsa sig till vilken skyddsutrustning som ska användas. Man måste vara ödmjuk inför uppgiften och inse att det är något som kommer ta tid. Det är även viktigt att ta en person som känner drivkraft inom det här området."*

Mimmi tycker att en bra start är att kontrollera vilka kemiska produkter man har och läsa igenom säkerhetsdatabliden för dessa. *"Behöver man skyddsutrustning? Har man rätt skyddsutrustning? Man måste börja någonstans och då kan skyddshandskar och andningsfilter, som man generellt kan få information om från säkerhetsdatablad, vara en bra start. Man kan även kontakta en arbetsmiljöhandläggare för att få hjälp med mätningar."*

Mimmi och Lisa avslutar *"Vill man ha hjälp från en annan del av Försvarsmakten är det bara att höra av sig, oavsett om man vill ha stöttning eller bara inspiration."* ■



Text:

Marie Hultman, Saab



Text:

Malin Collin Röbrink, Saab

# Positivt och kontaktskapande jubileum för Försvarsmaktens elsäkerhetsmöte

Försvarsmaktens elsäkerhetsmöte genomfördes första gången 2005 i Halmstad garnison, och har sedan dess varit på olika platser i landet. Det tionde elsäkerhetsmötet genomfördes nu återigen i Halmstad under tre dagar i månadsskiftet nov/dec 2021.

Text: Bengt-Erik Jönsson

Mötet arrangerades i linje med Försvarsmaktens mål för det systematiska elsäkerhetsarbetet där delmålet med att skapa ett samordnat synsätt och standardiserat arbetssätt för elsäkerhet och strömförsörjning inom hela organisationen, var i fokus.

Luftvärnsregementet Lv 6 var värdförband för mötet, och texten nedan är en sammanfattning från några programpunkter under mötesdagarna.

Sammanhållande för mötet var *Försvarsmaktens Elsäkerhetschef, Johan Ribberström, och Försvarsmaktens Inspektör elsäkerhet Gary Powell, med Dan Larsson som moderator.*

## Försvarsmaktens Elsäkerhetsmöte 2021 Luftvärnsregementet, Lv 6



Deltagarna välkomnades i vaken med en vägvisning.

# Välkomna!

### Målsättning och målgrupp

Försvarsmaktens elsäkerhetsmöte genomförs årligen på uppdrag av FM Militära Marksäkerhetsföreträdare. Mötets målsättning är främst att utveckla Försvarsmaktens elsäkerhetsarbete. Den huvudsakliga inriktningen på årets möte var systematiskt elsäkerhetsarbete vid förband samt att ge deltagarna möjlighet att bygga och stärka sina

nätverk. Målgruppen var elsäkerhetshandläggare garnison och elsäkerhetshandläggare organisationsenhet (OrgE).

Mötesdeltagarna hälsades välkomna av *Stf C Lv 6 Övlt Thomas Wessman* som poängterade att arbetsmiljöfrågorna har högsta prioritet inom Försvarsmakten och att elsäkerhet är en naturlig och viktig del i Lv 6 förbandsverksamhet.



Försvarsmaktens elsäkerhetschef Johan Ribberström inledde mötet med ett anförande.



Inspektören för elsäkerhet Gary Powell uppdaterade deltagarna på ett antal nyheter inom elsäkerhetsområdet.





Stf C Lv 6 Övlt Thomas Wessman öppnade mötet samt hälsade deltagarna välkomna till Halmstad garnison och Luftvärnsregementet.



Martin Schüller höll uppskattade föredrag om säkerhetsklimat i Försvarmakten och säkerhet i den militära professionen.

## Tillbakablick

Tillbakablicken omfattade utvecklingen inom elsäkerhet i Försvarmakten i allmänhet och sedan första elsäkerhetsmötet 2005 i synnerhet. Området elsäkerhet har fått en central plats i Försvarmaktens verksamhet internationellt, nationellt och vid övningar och man framhöll några faktorer som bidragit till framgången:

- Utvecklingen av Handbok Elsäkerhet, H Elsäk med dess analysverktyg för att kartlägga och därigenom bland annat identifiera elsäkerhetens roller och fördelning av uppgifter. Första utgåvan kom 2000 och utgåva tre är planerad att slutföras under 2022-2023
- Det pedagogiska verktyget med färgsättning av bland annat kepsar för att tydliggöra de tre ansvarsområden inom elsäkerheten som Försvarmakten arbetar med
- Samverkan mellan Inspektionsverksamheten (SÄKINSP) och organisationens utövarorganisation (PROD)
- Försvarmakten var troligen först med att tillsätta elsäkerhetshandläggare, en funktion som många civila verksamheter nu uppmärksammat och tar efter
- Ett ökat antal styrande dokument där Försvarmaktens Interna Bestämmelser om elsäkerhet (FIB elsäkerhet) som är planerad utkom-

ma första kvartalet 2022 kommer att utgöra en milstolpe för det framtida elsäkerhetsarbetet.

Processen för framtagning av aktuell FIB och några utdrag ur denna behandlas längre fram i denna artikel.

## Krigets krav

Mj Martin Schüller har en doktorandtjänst vid Försvarshögskolan (FHS) och disputerar nästa år med en avhandling om säkerhetsklimatet och lärande i Försvarmakten. Under programpunkten *Säkerhetskultur i Försvarmakten* höll Martin ett föredrag med inriktningen *"insikten han fått om den organisation som han trodde att han kände och förstod"*.

Föredraget behandlade säkerhetskulturen generellt i Försvarmakten och där riskerna med elektrisk ström måste behandlas på samma sätt som andra förekommande risker.

Martin gav några exempel på faktorer och vanligt förekommande synpunkter som kan inverka på säkerheten:

- Riskacceptansen ökar med antalet timmar med övningsdygn och övningsdygn per år
- Att "vinna kriget" har oftast högsta prioritet, men kan innebära att man tar genvägar under övningar och frångår säkerhetsbestämmelser
- När "krigets krav" framhålls som överordnat alla andra krav är det svårt att bemöta, men kan bli ett sätt

att rättfärdiga onödiga eller osanktionerade risker

- Uppfattningen "jag är beredd att ta risken" får olika innebörd och konsekvenser för "chefen", en form av härskarteknik som neutraliserar oliktankande.

- Att inte våga tala om att man ser ett fel eller ett problem "åskådareffekten".

Martin avslutade med att konstatera att utbildning i arbetsmiljö inom Försvarmakten fortfarande är ett eftersatt område.

## Att ta risker

Dan Larsson började dag två med en sammanfattning av dag ett och redogjorde därefter för hur några civila företag hanterar området elsäkerhet. Han återgav även ett antal inträffade elolyckor inom olika branscher och ställde sig frågan "var personerna beredda att ta risker och i så fall varför".

Anförandet fortsatte med att konstatera att första lagen inom området el gavs ut redan 1902 (El-lagen), och att det sker en ständig revidering av lagar, förordningar och föreskrifter. Eftersom det fortfarande ändå händer alltför många elolyckor konstaterade Dan att "det måste vara något vi missar och kräver ett nytänkande"!

Rollen som elsäkerhetsledare utgör en viktig länk i säkerhetskedjan. Dan visade exempel på hur »»

man i några civila företag förser elsäkerhetsledaren med speciella västar, namnbrickor m m. Den som bär en markering som elsäkerhetsledare syns därmed tydligt för alla närvarande och ger funktionen ökad "auktoritet". Frågan om sådana markeringar skulle vara möjliga även för Försvarmaktens elsäkerhetsledare togs upp.

### **Försvarmaktens interna bestämmelser om elsäkerhet (FIB Elsäkerhet)\***

Ett remissutkast av *Försvarmaktens interna bestämmelser om elsäkerhet*, framtagna av Säkerhetsinspektionen (SÄKINSP) och Juridiska avdelningen, (JUR), ingick som en del i ett av mötets fyra grupparbeten. Johan Ribberström redogjorde för framtagningsprocessen och det omfattande arbete som föregått remissutkastet, allt enligt JUR:s beredningsrutin för framtagning av författningar (FFS) och FIB. Johan belyste ett antal paragrafer som hade föranlett en del diskussioner, bland annat de som berör innehavarrollen samt dennes skyldigheter. Johan gick även igenom de paragrafer som hade anknytning till grupparbetet.

\*FIB Elsäkerhet beslutades av överbefälhavaren den 9 mars och har grundförfattningsnummer; FIB 2022:2

### **Studiebesök LvS 103 Patriot**

Studiebesöket, som enligt uppgift var det första man genomfört inom

Lv 6 område, inleddes med att Teknisk Chef Emil Alexandersson Lv 6 informerade om ingående enheter, funktioner och de robotalternativ Sverige valt. Fyra system är inköpta, ett finns för pågående utbildning på Lv 6 och övrig levereras succesivt fram till 2025. Informationen omfattade även systemets bemanning och resurser för att utföra förebyggande och avhjälpande underhåll. Målsättningen är att tillgången på reservdelar och utbytesenheter ska innebära att man är "självförsörjande".

Efter den teoretiska genomgången besöktes utbildningshallarna där det pågick utbildning under ledning av bland annat instruktörer från USA. Det är ett imponerande system och många fick en helt annan uppfattning om storleken på de ingående enheterna som de flesta hittills bara hade sett på bild. Ett mycket uppskattat studiebesök.

### **På gång inom FMV**

Frånvaron av representant från FMV innebar att mötets moderator, Dan Larsson, genomförde programpunkten FMV elsäkerhet och strömförsörjning och några pågående projekt redovisas nedan.

Diskussionen angående seriematade flygplatsbelysningsystem (slinga) har pågått länge där framför allt frågan om krav på auktorisationsnivå för utförande av elinstallationsarbete har varit en stötesten. Efter kontakt med Elsäkerhetsverket har FMV tagit fram ett underlag med

fem alternativa handlingsvägar som i närtid ska lämnas till Försvarmakten för avdömning och beslut.

Handbok Systemsäkerhet, H SystSäk är under omarbetning. Den kommer bl a att innehålla en "vägvalsmodell" att tillämpa vid anskaffning av materiel. Syftet är att i ökad omfattning kunna välj att tillämpa etablerade standarder vilket har många fördelar, bl a minimera tolkningsutrymmet avseende vad man beställt och vad som levererats. Även kontrollen under tillverkning och vid slutleverans underlättas genom att tillämpar de kontrollmetoder som anges i de standarder som legat till grund för konstruktionen.

Inom en snar framtid kommer möjligheterna att anskaffa transportfordon med bensen- och dieselmotorer begränsas, vilket också gäller drivmotorer i reservkraftaggregat. Hur ska man i Försvarmakten producera fossilfri el eller hantera laddning av elfordon i fältmiljö? Frågorna är många och omställningen pågår i rasande fart i övriga samhället.

### **Säkerställd strömförsörjning**

Dag två avslutades med ett mycket intressant anförande av *Maja Lundbäck*, chefsingenjör vid PROD RPE LEDSYST. Det finns ett ömsesidigt beroende mellan Försvarmakten och civilförsvaret och ett gemensamt behov av en säkerställd strömförsörjning. Maja delade in anförandet i två delar där första delen omfat-



Foto: Johan Cortellius, Lv 6

Dan Larsson var moderator under elsäkerhetsmötet och ställde emellanåt kluriga frågor med hjälp av programmet Menti.



Foto: Johan Cortellius, Lv 6

Maja Lundbäck höll mycket intressanta föredrag om systemsäkerhet och säkerställd elförsörjning.





Delar av mötesdeltagarna samlade för gruppfoto.

Foto: Carl Sjöstrand, Lv 6

tade en övergripande information om de delar i HKV:s organisation som hanterar dessa frågor samt hur processen för att analysera behovet ser ut.

För att skilja på begreppen "safety" och "security" hade Maja följande förklaring:

- Safety – "vår egen kultur"
- Security – "de andra som vill oss illa"

Anförandets del två omfattade öppen information med bl a erfarenheter från sin tidigare anställning på Svenska Kraftnät (SvK). För att kunna ge raka och tydliga svar på uppkomna frågor under del två förvarades alla utrustningar i form av datorer, mobiltelefoner, Ipads m m i annan lokal.

### **PRIO avvikelshantering**

För att möjliggöra en fungerande uppföljning av bland annat tillbud och olyckor inom elområdet är det viktigt att använda avvikelshanteringen i PRIO. Förvaltaren Anton Myte, verksamhetssäkerhetsofficer vid Försvarsmaktens Tekniska Skola (FMTS), redogjorde för hur man ska registrera inträffade händelser för att kunna vidta lämpliga åtgärder. Det finns en vanligt förekommande uppfattning att det är ett krångligt system trots att man gått kurs på hanteringen. Som Anton

påpekade är detta inget undantag från andra system som kräver rätt inmatning och gav därför ett antal användbara tips.

### **Utbildning i Försvarsmakten**

I en växande försvarsmakt är utbildning i rätt tid, i rätt omfattning och för rätt personal mycket viktig. *Mattias Ekroth*, lärare vid Marinens Sjöstridsskola (SSS) och *Dan Larsson*, elsäkerhetshandläggare vid Försvarsmaktens Teknisk Skola (FMTS), redovisade befintliga samt nya kurser och utbildningsmetoder som erbjuds inom elsäkerhetsområdet. Processen beträffande förbanden som beställare av utbildning och skolorna som genomförare har fortfarande många hinder på vägen när det gäller att få ut mesta möjliga "pang för pengarna". Den planering som skolorna gör för inkomna utbildningsbehov är inte alltid i balans med förbandens utnyttjande av tilldelade elevplatser. En anledning är att det hinner hända mycket från utbildningsdialogen och till kursen kan genomföras.

### **Redovisning av grupparbeten**

Grupparbete startade dag två och följande delområdena redovisades dag tre:

- Blanketter kopplade till kommande H Elsäk – behov av revidering och nya blanketter

- C PROD direktiv avseende innehavarens fördelning av uppgifter (remissutkast) – synpunkter på ändringsversion

- SS-EN 50 110 utgåva 3, Skötsel av elektriska anläggningar med Försvarsmaktens kompletterande kommentarer – utformning, tillämpning

- FIB Elsäkerhet (remissutkast) – tillämpning, vad händer sen efter fastställande

Vid en rundvandring till de fyra grupperna under pågående grupparbete och vid redovisningen gick det inte att ta miste på att det var en samling engagerade mötesdeltagare som deltog i arbetet.

### **Sammanfattning**

Garnisonens elsäkerhetshandläggare Johan Cortelius och stabsassistent Daniela Sigemark, båda från Lv 6, stod för planering och genomförande av praktiska detaljer runt mötet vilket fungerade på ett utmärkt sätt.

Det var en samling nöjda mötesdeltagare som av utvärderingarna att döma haft stort utbyte av både program och genomförandet. Då Försvarsmaktens elsäkerhetsmöte 2020 fick ställas in pga av pandemin, uttalades många förhoppningar om att traditionen med elsäkerhetsmöten ska behållas och att FM elsäkerhetsmöte 2022 kommer att kunna genomföras enligt plan. ■

# Magnetism

## – från Atom till Ubåt

**”Magnetism påverkar troligtvis inte människan men en viss inverkan på kor har observerats”. Det kan man läsa om magnetism i en äldre upplaga av ett uppslagsverk.**

**Magnetism – allmänt.** Magnetism har varit och är till viss del fortfarande idag betraktat som besynnerligt och gåtfullt. Idag kan man t ex köpa magnetiska armband eller magnetiska hålfotsinlägg för att i användandet försöka uppnå en hälsosam effekt. Man ska vara medveten om att magnetism och magnetiska material idag är avgörande för funktionen av flertalet av de komponenter som nyttjas för att upprätthålla en modern samhällsfunktion. Magnetism är ett fenomen som möjliggör en effektiv energioverföring, omvandling av ett energislag till ett annat och framdrift av fordon av olika slag med hjälp av en elektrisk motor. En mängd framstående forskare och uppfinnare har genom åren med sina upptäckter format magnetismen till en särskild vetenskap. Man kan bl a nämna dansken Hans Christian Ørsted, kroatien Nikola Tesla (som bl a har namngett enheten för magnetisk flödestäthet och även på senare år fått namnge ett känt bilmärke) och fransmannen André Ampère. Den sistnämnde har gett sitt namn till enheten för elektrisk strömstyrka och framförallt gett sitt namn till Ampères lag vilket är den ekvation som beskriver sambandet mellan det magnetiska fält som alstras av en elektrisk ström och strömmens styrka. Ekvationen ger oss insikten att magnetism är intimt kopplad till en elektriskt laddad partikel i rörelse.

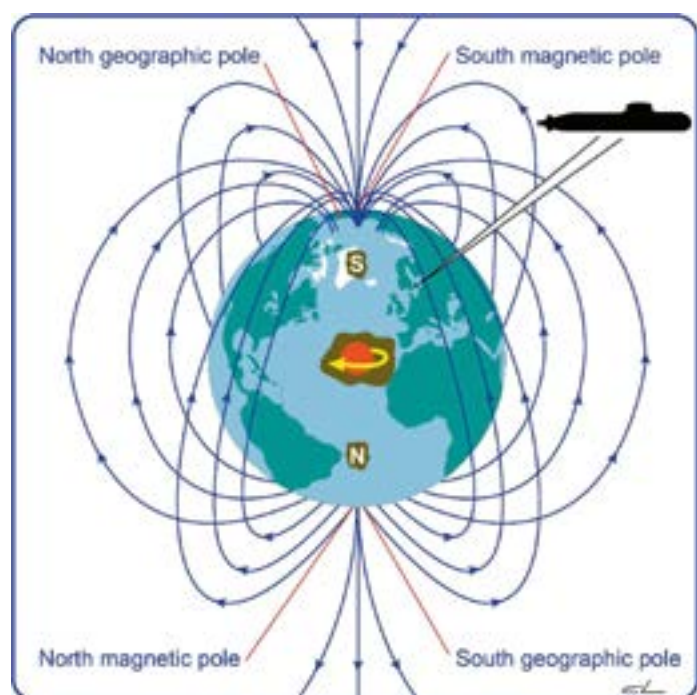
Det finns ett flertal grundämnen och olika typer av legeringar som uppvisar magnetiska egenskaper. De grundämnen som i tekniska sammanhang är mest kända är järn (Fe),

nickel (Ni) och kobolt (Co). Gemensamt för dessa ämnen är att de tillhör övergångsmetallerna vilket innebär att elektronernas uppbyggnad och rörelse kring atomkärnan gör att atomerna får ett magnetiskt moment. Atomens magnetiska moment kan efterliknas med en kompassnål.

När atomerna kondenserar och kristalliserar till ett fast material uppstår en växelverkan mellan atomernas magnetiska moment. Järn uppvisar två vanliga kristallstrukturer. Den ferritiska strukturen är vad vi kallar magnetisk eller ferromagnetisk. I den strukturen är växelverkan positiv på ett sådant sätt att momenten är parallella och pekar i samma riktning. I den andra, austenitiska strukturen, är växelverkan negativ vilket innebär att två närliggande moment linjeras antiparallellt – man säger att materialet är antiferromagnetiskt. De rostfria järnmaterialet har i de flesta fall en austenitisk struktur vilket gör att de normalt betraktas, något felaktigt, som omagnetiska.

Låt oss återgå till den ferritiska strukturen. Ett ferromagnetiskt järnmaterial uppvisar inte av automatik en full upplinjerad av alla magnetiska moment i en och samma riktning. Genom att minimera den magnetiska energin indelar materialet sig självt i mindre magnetiska områden, så kallade magnetiska domäner, där momentens riktning i varje domän är samma. Däremot pekar domänerna i materialet slumpmässigt i olika riktningar vilket gör att summan av alla riktningar blir noll. Materialets makroskopiska magnetisering är noll. För att magnetisera materialet behövs ett yttre pålagt magnetiserande fält. Magnetiseringen i materialet ökar med ökande yttre magnetfält för att till slut, vid ett tillräckligt högt pålagt fält, uppnå magnetisk mättnad när alla moment i materialet pekar åt samma håll.

De magnetiska fenomen som uppträder på en atomär nivå och de magnetiseringsprocesser som sker på den magnetiska domänens längd-



Figur 1. Förenklad illustration av det jordmagnetiska fältet.



skala är avgörande för förståelsen för en ubåts eller ett annat fartygs magnetiska uppträdande.

### Ubåt – magnetisk signatur

En ubåts möjlighet att operera i det dolda kan begränsas av fasta eller flygburna övervakningssystem baserade på känsliga magnetfälts-sensorer. Ett annat allvarligt hot är sjöminor som i många fall har en utlösningmekanism baserad på en magnetisk fältändring. En ubåts magnetiska störfält, eller magnetisk signatur, uppkommer av material-egenskaperna i tryckskrovet och av de inre strukturdelen. Materialet i tryckskrovet behöver, i synnerhet, uppvisa en hög och väldefinierad mekanisk sträckgräns, god svetsbarhet etc. Järn med ferritisk kristallstruktur uppfyller dessa väl bestämda krav. Att konstruera en ubåt med ferritiskt järn har därmed stora fördelar, hållfasthetsmässigt och även ekonomiskt, men med nackdelen att ubåten blir magnetisk. Den magnetiska signatur en ubåt alstrar kan hanteras, mer om det längre ner i artikeln.

En ubåt med ferritiskt stål uppvisar motsvarande magnetiska egenskaper som beskrevs i förgående kapitel. Det yttre pålagda magnetiserande fält som magnetiserar ubåtens tryckskrov och inre strukturdelen är i detta fall det jordmagnetiska fältet. Figur 1 visar en något förenklad bild av jordmagnetiska fältets egenskaper. I jordens inre sker processer som resulterar i att ett magnetfält alstras. Förenklat kan vi betrakta detta fenomen som en stavmagnet med dess magnetiska

nordpol placerad vid den geografiska sydpolen och med ett omvänt förhållande vid den geografiska nordpolen. Det magnetiska flöde som alstras kring jordklotet illustreras med de blå fältlinjerna i figur 1.

Man kan notera att vid jordklotets poler är fältstyrkan hög (hög täthet av fältlinjer) med en vertikal riktning (uppåtriktat vid sydpolen och nedåtriktat vid nordpolen). Vid ekvatorn är fältet horisontellt med en lägre fältstyrka (lägre täthet av fältlinjerna) och riktat norrut. Vid Sveriges breddgrader är det en blandning av en nedåtriktad vertikal och en horisontell fältkomponent. Då ubåtens magnetisering är beroende av fältstyrkan och fältets riktning blir därmed den magnetiska signatur beroende på positionen och även beroende på hur fältvektorn infaller mot båten. Den magnetiska signatur uppvisar då även ett tydligt kursberoende och även roll- och trim-vinkeln har en tydlig inverkan på ubåtens magnetiska signatur.

### Beräkning av magnetisk signatur

I den arbetsprocess som genomförs för tillverkning av en ny ubåtsklass, t ex den nya ubåten A26, eller i samband med en modifiering av en befintlig ubåtsklass, t ex Gotlands-klassen, inleds i ett tidigt skede av projektet ett omfattande arbete på olika signaturområden för att undvika ett avslöjande av ubåtens närvaro i vattenvolymen. Dessa signaturer kan vara buller, akustisk målstyrka, elektriska signaturer och magnetiska signaturer. Kundens signaturkrav på

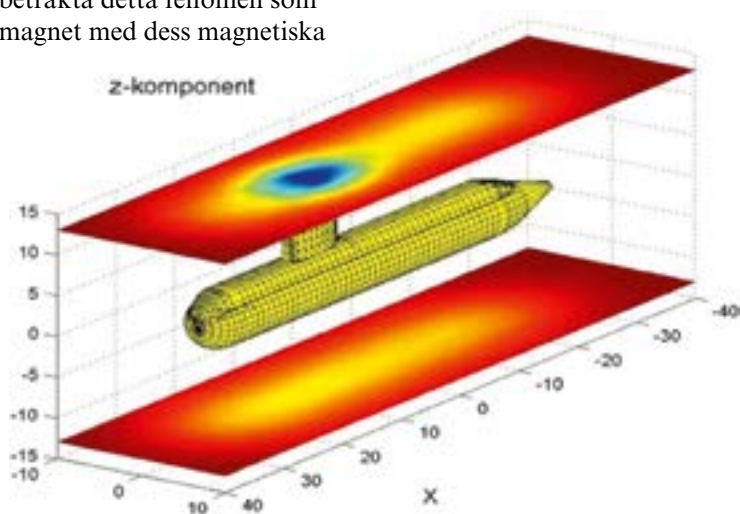
respektive område sätter ramarna för detta arbete.

Arbetet med den magnetiska signatur utgår ifrån kundens krav på nivån av det tillåtna magnetiska störfältet ubåten får alstra inom det geografiska område fartyget skall operera. I detta arbete används kommersiella numeriska verktyg tillsammans med egenutvecklade beräkningsmetoder för att beräkna de magnetiska egenskaperna som framträder i ett fartyg. De parametrar som är nödvändiga i beräkningen är den geometriska form och de yttre samt inre magnetiska strukturdelen som bygger upp ubåten- vi tänker oss en magnetisk CAD-modell av fartyget. I beräkningen ingår även data om de magnetiska egenskaperna hos de material som ingår i strukturen.

I Figur 2 illustreras en magnetisk signaturberäkning på en generisk ubåt. Beräkningen är genomförd med enbart ett vertikalt jordmagnetiskt fält. Den magnetiska signatur illustreras i två beräkningsplan där färgskalan visar signatursens relativa värde (en färgförändring från mörkröd till gul och med en avslutande blå intensiv färg illustrerar en successiv ökning av det magnetiska störfältet). De två beräkningsplanen ligger på samma avstånd från ubåtens horisontalplan. I beräkningsplanet ovanför båten är tornets signatur tydligt framträdande vilket är en närhetseffekt. Tornets signatur är inte i denna färgskala noterbar i det undre beräkningsplanet. Denna observation visar med tydlighet att den magnetiska signatur avtar snabbt med ökande avstånd. Så bra! Inget att oro sig för.

Denna lättnad leder dock till insikten, efter en närmare eftertanke, att den magnetiska signaturs snabba avtagande med avståndet kan vara en fara. En sjömina kan vara inställd på en given magnetisk signaturnivå som då utlöser när ubåten är på kort avstånd från minas placering och minan får då en stor effekt.

För att hantera den fara den magnetiska signatur utgör, vad gäller minhotet och externa spanings-system, som kan avslöja ubåtens närvaro behövs ett system installerat ombord som minskar det magnetiska störfältet. Systemet behöver även »»



Figur 2. Beräknad magnetisk signatur i två plan över och under ubåtens horisontalplan. Endast ett vertikalt yttre magnetfält ingår i beräkningen. Färgskalan indikerar den relativa nivån på ubåtens magnetiska störfält.



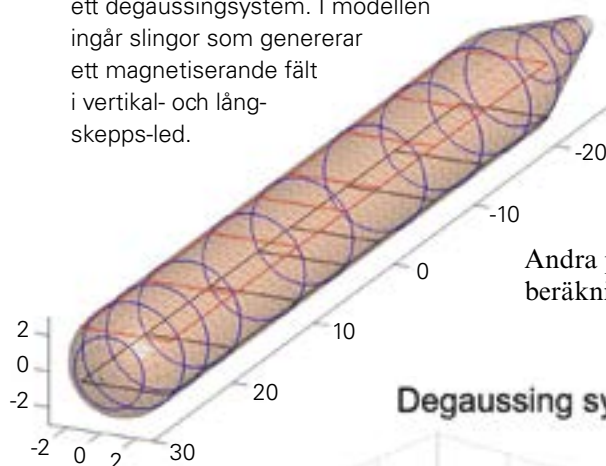
bibehålla signaturen på en låg nivå oberoende av position och kurs.

### Degaussingsystem

Ett sådant system, ett degaussingssystem eller magnetminskydd, är uppbyggt av ett flertal enheter. Ett elektriskt spol-system bestående av en uppsättning enskilda elektriska spolar som är fördelade på ett sådant sätt i båten att magnetiska fält i vertikal-, långskepps- och tvärskeppsled kan genereras.

Figur 3 visar en generisk beräkningsmodell av en ubåt med ett degaussingsystem. Modellen är i princip en öppen magnetisk cylinder med ett elektriskt spolssystem inlagd i modellen. I modellen ingår endast slingor som genererar ett magnetiserande fält i vertikal- och långskeppsled. Genom att beräkna det magnetiserande fält respektive spole kan generera för en given ström finns möjlighet att beräkningsmässigt optimera/anpassa strömstyrningen i varje spole så att ubåtens magnetiska signatur genererad av det jordmagnetiska fältet kan motverkas.

Figur 3. En generisk ubåtsmodell med ett degaussingsystem. I modellen ingår slingor som genererar ett magnetiserande fält i vertikal- och långskeppsled.



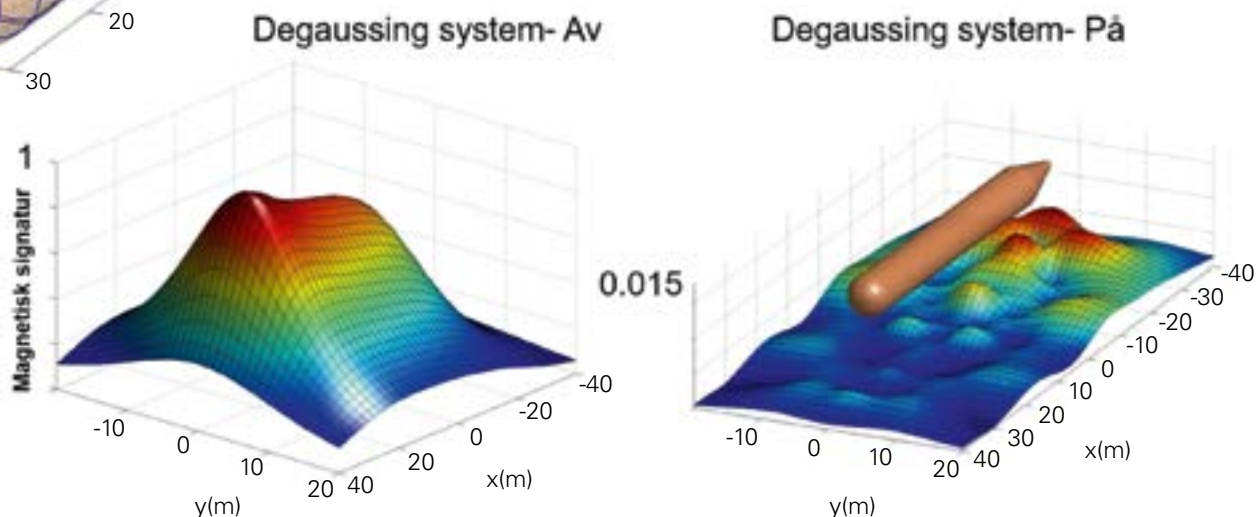
Figur 4 visar en magnetisk signaturberäkning på ubåtsmodellen illustrerad i figur 3. I beräkningen är det jordmagnetiska fältet samma som fältstyrkan vi finner i Sverige;  $48 \mu\text{T}$  i vertikalled och  $16 \mu\text{T}$  i horisontalled ( $\mu\text{T}$ =mikrotesla). Signaturen är beräknad med ubåten orienterad i nordlig kurs. Den vänstra figuren visar absolutbeloppet av signaturen när magnetminskyddet är avslaget. Signaturen är beräknad i ett plan på ett givet avstånd från ubåtens horisontalplan. Den yta med färgskala som visas i figuren speglar den magnetiska signaturens värde. Signaturens värde är omskalat så att det maximala signaturvärdet erhålls värdet 1. I den högra figuren som visar den reducerade magnetiska signaturen (omskalad i enlighet med den vänstra figuren) efter det att modellens magnetminskydd är påslaget och optimerat. Man kan notera att en signifikant reduktion av signaturen har erhållits.

En motsvarande teoretisk beräkning på en reell ubåtsmodell ger information om det optimala utförandet av ubåtens magnetminskydd. Viktig information som erhålls är antalet slingor som är nödvändiga för att uppfylla kundens magnetiska signaturkrav och slingornas placering i fartyget. Andra parametrar som erhålls från beräkningen är slingornas ampère-

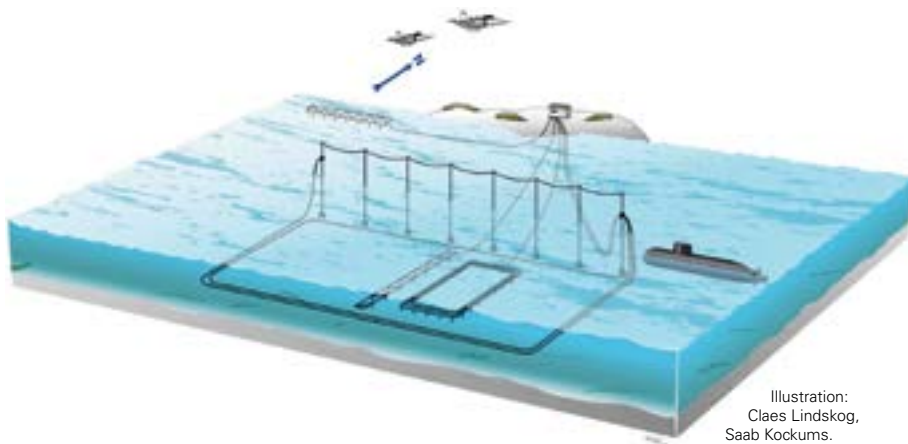
varvtal, dvs det varvtal och utstyrd strömstyrka i respektive slinga som krävs för att upprätthålla en låg magnetisk signaturnivå. Detta ställer i sin tur krav på den kraftelektronik som strömsätter och styr hela magnetminskyddet.

I praktiken bestäms den utstyrd strömmen i respektive slinga på ett givet fartyg initialt under en magnetisk behandling vid en marin mätstation. Inställning sker så att det summerade fältet från spolarna skall motverka den fältbild från båten som det jordmagnetiska fältet orsakar.

Figur 5 är en allmän illustration av en marin mätstation. På havsbotten, i anslutning till mätstationen, finns magnetiska mätsensorer och olika strömförande slingor utlagda i en mätbana. Genom särskilda strömstyrningar i de utlagda slingorna skapas magnetiska fält som påverkar materialet i fartyget. Vid en passage över mätbanan kan fartyget avmagnetiseras för att erhålla ett önskvärt magnetiskt tillstånd. Vad som egentligen sker fysikaliskt under avmagnetiseringen är att materialet i fartygets skrov och övriga strukturer erhåller en eftersträvd magnetisk domänstruktur. Den kvarvarande magnetiska signatur fartyget alstrar efter avmagnetiseringen kan därefter successivt minskas med en gradvis justering av strömmarna i slingorna i fartygets magnetminskydd. Detta är en relativt tidskrävande process som kräver upprepade passager och mätningar vid mätstationen.



Figur 4. Magnetisk signaturberäkning på ubåtsmodellen illustrerad i figur 3 med avslaget minskydd (vänster bild) och en motsvarande beräkning med modellens magnetminskydd påslaget och optimerat (höger bild).



Figur 5. Illustration av en marin mätstation.

Vid mätstationen uppmäts och hanteras en ubåts eller ett ytfartygs magnetiska egenskaper för att minimera fartygets magnetiska signatur. Figuren är publicerad med tillstånd av försvarsmakten.

Efter inställning av magnetminskyddet vid mätstationen kan systemet därefter styras med en kontrollenhet kopplad till strömförstärkarna. Kontrollenheten får styr-signaler från en 3-axlig magnetfält-sensor placerad utombords. Sensorn mäter styrkan på det jordmagnetiska fältet och dess infallande vektorfält i förhållande till fartygets koordinatsystem. Genom en kontinuerlig avläsning av det jordmagnetiska fältet kan strömmarna i slingsystemet kontinuerligt uppdateras så att

en låg magnetisk signatur ständigt bibehålls.

### Pågående verksamhet i Sverige inom området

Saab Kockums har idag en pågående forskningsverksamhet inom detta ämnesområde. Några områden som kan nämnas är (1) numeriska beräkningar på magnetiska signatüregenskaper på olika fartygstyper, (2) utveckling av förbättrade beräkningsmodeller på degaussing-system och (3) materialforskning på

magnetiska egenskaper hos olika ubåtsmaterial.

Sverige som nation är idag framträdande inom detta område. Verksamheten inom Saab Kockums är i frontlinjen inom forskningsområdet. Personalen inom marinen som ansvarar för den magnetiska behandlingen av de marina fartygen har en djup kunskap i hanteringen av båtarnas magnetiska signaturer och inställningen av magnetminskyddet. I Sverige finns även en leverantör, Polyamp AB, av magnetminskydd. Flera fartygstyper, på ytan och under vattnet, har dessa svenska system installerat ombord.



Text: Per Granberg Saab Kockums AB

Per Granberg är docent i fasta tillståndets fysik med inriktning mot magnetism vid Uppsala Universitet och innehar idag en specialtjänst i magnetik vid Saab Kockums AB.

## Försvarsmaktens flygdag 2022

**Den 27 augusti 2022 arrangeras Försvarsmaktens flygdag i Uppsala. Det är den återupprättade flotttiljen Upplands flygflottilj, F 16, som är värdar för eventet på Uppsala garnison.**

Text och foto: Försvarsmakten

Under dagen kommer vi bjuda besökarna på flyg- och markuppvisningar, markutställningar och personliga möten med anställd personal inom Försvarsmakten.

Försvarsmaktens flygdag är ett tillfälle för Försvarsmakten och Flygvapnet att visa upp och berätta om vår verksamhet för allmänheten.

Evenemanget är gratis att besöka och öppet för alla.

Mer information, exakta tider och flygprogram kommer att uppdateras längre fram.

Skanna QR-koden för att komma till Försvarsmaktens flygdag 2022.



Foto: Försvarsmakten



Återupplev Försvarsmaktens flygdag i Uppsala 2018.

Foto: Rickard Törnhielm/Försvarsmakten



Att få gå ombord på transportflygplanet TP 84 Hercules var en populär attraktion under Försvarsmaktens flygdag i Uppsala 2018.



# En dag med R3 på Malmen

**R3 står för räddning, röjning och reparation. TIFF följde med Helikopterflottiljens R3-pluton på Malmen i Linköping under en dag.**

Text & foto: Martin Neander

Inom huvudtjänsten för R3-soldater finns två arbetsområden som är fälthållningsarbete och räddningstjänst. Som stöd till dessa två arbetsgrupper finns även en materielgrupp som stödjer funktionerna med logistik och materieltjänst.

Tillsammans med Hugo Nigran, Flygplatsman inom fälthållningen, hoppar jag in i patrullbilen som tar oss med på en av uppgifterna i fälthållningsarbetet som är att agera fågelpatrull.

– Det gäller att säkerställa att det vare sig finns fågel eller annat vilt på bansystemet. Under högsommaren när antalet insekter ökar så kommer också fåglarna i större omfattning, säger Hugo. Under vissa intensiva perioder kan fågelpatrullen behöva



Flygplatsman Hugo Nigran.



Hugo Nigran och hans kollegor inom fälthållningen får göra vissa enklare reparationer på fordonen.

vara ute hela dagar. Det kan ofta räcka med att vi visar oss så drar fåglarna i väg. Men ibland kan vi behöva skrämma aktivt med antingen gasolkanoner, som är placerade ute på fältet och som genererar höga smällar, eller med revolver som skjuter ut knallsatser. Vi har också tillstånd att jaga vilt med hagelgevär. Det görs av personer som har jägarexamen och som fått tillstånd av flygplatsledningen att bedriva skydds jakt.

Som Flygplatsman har Hugo Nigran egentligen en soldatbefattning. Han gjorde värnplikten som fälthållningssoldat, men liksom på många av Försvarsmaktens flygplat-

ser så är det en civil befattning som han har på Malmen.

## Sop och blås

Innan Hugo tog emot mig för fågelpatrullsuppdraget har han hela morgonen borstat bort grus på servicevägar med hjälp av en hjullastare och en borstvals. Fälthållningens huvudfordon är annars sop- och blåsmaskinen som sitter på ett lastbilssläp som dras av en lastbil.

– Det är en mycket stor borstvals med en stor ”hårtork” bakom som först borstar och sedan blåser bort smuts och annat som finns på landningsbanan eller andra hårdgjorda ytor, berättar han. Maskinen har



Fågelpatrullen skrämmar bort morgonfåglarna.



Nyklippt gräs inför Gripen-start.





Fordonsparken är omfattande inom fälthållningen.

separat motor och egna diesel- och hydraultankar. Den är verkligen smidig att använda för den kan städa stora ytor relativt fort.

I vanliga fall brukar fälthållningsarbetsdagen börja med att Fälthållningsledaren tar en fältrunda och gör en besiktning av flygfältet. Efter att den besiktningen är gjord får övriga personal inom fälthållningen reda på vad som ska göras. Sammantaget är det 20 – 25 personer anställda.

### Stora gräsytor

Under sommarhalvåret är gräsklippning den största arbetsuppgiften, inte minst eftersom ett område på cirka 3 gånger 2 kilometer, som till allra största delen är gräsbevuxet, ska klippas.

– Det är runt 5 – 6 personer som vanligtvis från och med juni till



Vid dagens gräsklippning används traktorer med rotorgräsklippare.

oktober/november klipper gräset dagligen. Det tar cirka en vecka att klippa det till den bestämda gräs-höjden som är runt en decimeter. När det är klart så är det bara att börja om igen, berättar Hugo, och gör en jämförelse med hur det kan vara med rutinerna att måla Golden Gate-bron i San Francisco.

Det finns en omfattande maskinpark för grässkötseln med lastbilar, hjultraktorer, hjullastare, åkgräsklippare och röjsågar. För gräsklippningen används ofta traktorer med dragna rotorgräsklippare med arbetsbredd på 7 eller 3,5 meter. Åkgräsklipparna och röjsågarna behövs användas för att klippa runt exempel taxiljus och andra mindre hinder.

– Så här i andra hälften av april så håller vi på med att ställa om vår utrustning och arbetsuppgifter från vinter- till sommarperioden. Bland annat har vi tagit av plogar och viktflak från våra plogbilar, säger Hugo. Andra dagar kan vi till exempel syssla med olika markarbeten. Vi fyller igen jordskador som har uppstått under vintern där plogen har kommit för långt ut mot kanterna.

### Svart bana

Vinterröjning är naturligtvis en annan stor del under den andra halvan av året. Här blir begrepp som svarta och vita banor aktuella.

– Här på Malmen har vi svart bana och det innebär att det inte ska finnas någon beläggning av frost, snö eller is på landningsbanan, förklarar Hugo. Det är till skillnad mot exempelvis Vidselbasen som av nödvändighet på grund av klimatet har vit bana vintertid.

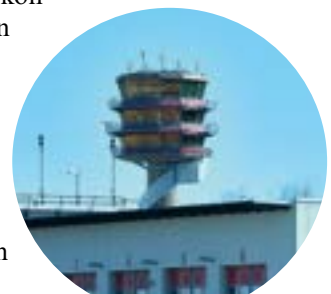
Snön tas bort med hjälp av hjullastare och lastbilar samt traktorer med snöslungor. Är det väldigt mycket snö så kan 15 olika maskiner vara ute samtidigt.

– Isbeläggningen tar vi bort genom att använda urea-lösning (gödselmedel). Till skillnad mot i den kommunala snöröjningen så får vi inte bygga upp vallar längs med landningsbanan, utan snön måste tas bort, säger Hugo. Vi samlar då först snön i strängar och tar sedan bort den med snöslungor som kastar ut snön på gräsytor. Höjden på snön nära banorna måste också vara begränsad. Det gäller även att tänka på att snön inte får träffa och skada inflygningsljus eller radar som i så fall måste lagas.

Ett annat fordon som nyttjas under vintertid är friktionsmätbilen som används av Fälthållningsledaren för att få reda på hur halt det är på marken. De är utrustade med ett femte hjul som sitter i bagageutrymmet på bilen och som fälls ned och rullar på landningsbanan samtidigt som de övriga hjulen. I stället för att bara rulla med så bromsar det samtidigt och känner på det sättet av friktionen. Fälthållningsledaren kan sedan rapportera bansystemets tillstånd vidare till kontrolltornet som i sin tur rapporterar till piloterna.

Under vintrarna är också avisning en väsentlig uppgift som hanteras av Materielgruppen inom R3.

»»



Flygledartornet

### R3-plutonens krigsuppgifter

I händelse av krig ska R3 plutonen även kunna lösa uppgifter som ammunitionsröjning och banreparation efter ett fientligt anfall samt kunna upprätta saneringsplats och utföra sanering om CBRN (kemisk, biologisk, radiologisk, nukleär) stridsmedel har använts. Dessutom ska plutonen även kunna genomföra fältarbeten för rörlighet och överlevnad som exempelvis gräva värn. Uppgifter som sammantaget gör att arbetet på en militär flygplats skiljer sig från en civil.



Dags att lasta bort vinterns plogar.

## FOD

En annan viktig sak som ingår i fält-hållningsarbetet är FOD (Foreign Object Debris), dvs allt sådant som inte får finnas på flygplatsens ytor. Det kan vara alltifrån rent skräp till sådant som kottar och snäckskal på landningsbanorna. Det kan också vara skruvar och muttrar från exempelvis fordon eller flygplansdelar. Det är noggranna rutiner med rapportering och fotografering som gäller kring FOD och flygplanen får inte lyfta innan all FOD är bortplockat.

– Vi löser också många andra uppdrag och problem som inte formellt ”står på pappret”. Det är på grund av att vi har så många olika fordon som kan hjälpa till att lösa flera olika saker, berättar Hugo. Verkstaden kan exempelvis behöva ha hjälp med att transportera maskiner till en annan verkstad. Flygkroppar som ska till Flygmuseum bredvid Malmen kan behöva transporteras av en lastbil. Våra

uppgifter drar alltså stundtals åt en slags totalentreprenad.

– Vi gör också viss enklare service och reparationer på våra maskiner även om vi inte är rena mekaniker, fortsätter han. Men vi gör det vi kan för att kunna avlasta verkstaden.

I samband med ökade anslag till Försvarsmakten ska det komma nya hjullastare, Volvo L90H, till Malmen. Nya snöslungor och blåsmaskiner ska också tillföras verksamheten.

– Det är även meningen att vi ska bli mer rörliga och kunna flytta på maskiner och personal till andra platser där vi behöver lösa olika uppgifter, säger Hugo.

## Snabba ryck för Räddningstjänsten

Efter en välmatad bilrunda på flygfältet kommer vi fram till Räddningstjänstens byggnad, där vi tas emot av Daniel Pettersson, Räddningschef för Malmens flygplats och översergeant Tobias Eckerberg,

Räddningsbefäl på första räddningstroppen.

En normaldag för Räddningstjänsten på Malmen börjar innan flygplatsen öppnar med att kontroller görs på fordonen och den personliga skyddsutrustningen som används i den skarpa driften.

– Vår huvuduppgift är att påbörja en insats för att rädda liv och materiel vid en luftfartsolycka på flygplatsen. Det kan bland annat vara en punktering på ett flygplan som leder till en avakning eller det kan vara miljöolyckor där till exempel en tankbil eller ett fält-hållningsfordon har börjat läcka vätska. Vi har också vid något tillfälle haft en gräsklippare som började brinna. En hård inbromsning av ett flygplan kan leda till att bromsarna fattar eld och då rycker vi ut för att hantera det.

När det gäller just utryckning på larm så har insatsstyrkan, som utgörs av en insatsledare som är chef för en grupp på fem brandmän, 20 sekunder på sig att starta

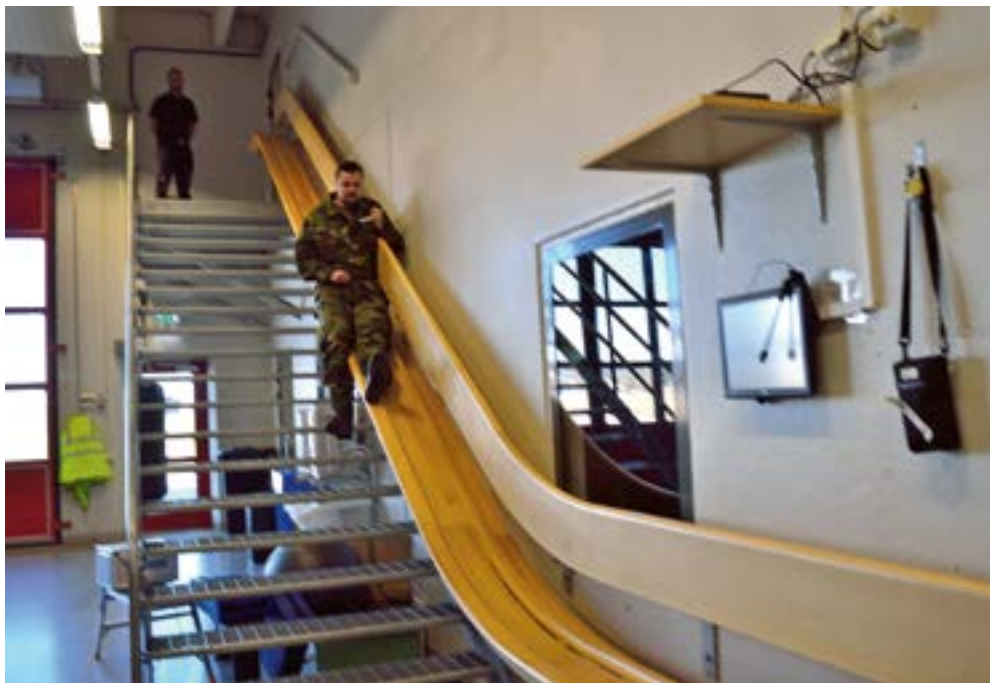


Helikopter 15 och nylackerad SK 60.





Tobias Eckerberg (till vänster) och Daniel Pettersson. Man hinner vanligtvis inte ta trappen när det bara finns 20 sekunders utryckningstid.



fordonen, lämna den byggnad de befinner sig i, samt vara beredda på att genomföra en insats. Sammanlagt har de 90 sekunder på sig från ett larm till att kunna påbörja en insats som gäller en luftfarkost även om den är i någon av ändarna av banområdet.

– Då man har den uppgiften gäller det hela tiden att tänka på vad man håller på med inne i byggnaden. Det går alltså inte att köra de hårdaste bänkpresspassen under de dagarna, säger Daniel skämtsamt.

### Rökdykarfysik

Räddningstjänsten har naturligtvis stora fysiska krav på sin personal och det största kravet kommer från Arbetsmiljöverket när det gäller rökdykning. Ett arbetstest på rullband ska visa att personen är fullt frisk och kan klara av uppgifterna. Det andra kravet är ett arbets-EKG där

man gör testet på en motionscykel. Utöver det finns Försvarmaktens egna krav när det gäller fysisk kondition.

Att vara i god trim är inte minst viktigt då till exempel rökdykarutrustningen väger runt 24 kg. Utrustningen består av brandställ, underställ, brandhuva och rökdykarhjälm. Rökdykarna har också luftpaket och heltäckande mask med övertryck. Inaktivetslarm, ficklampan och vanligtvis strålrör ingår även.

### Fordonspark i förnyelse

– Våra standardfordon är det vi kallar Typ 1 som bygger på ett Volvochassi. Det är en lite större brandbil med släckmedel, kanon på taket, klippustrutning, slangar och mellanskumrör etc. Vi har även lyftkuddar i de fall vi skulle behöva lyfta ett flygplan som slagit runt, förklarar Tobias.

Det andra standardfordonet som Räddningstjänsten har är ledningsfordon 397. Det är ett mindre fordon med 500 liter släckmedel som passar för initiala åtgärder fram till dess de andra fordonen kommer till räddningsplatsen.

– Det är det fordonet som möjliggör att vi kan klara våra 90 sekunders insatstid fram tills dess att de två andra tyngre räddningsbilarna kommer på plats, säger Tobias.

De äldsta fordonen som är Typ 2 har en kapacitet på 3 000 liter vatten. De börjar bli till åren och används i huvudsak om det skulle vara någon form av haveri med ett större flygplan. Under 2023 ska de förhoppningsvis börja ersättas.

Och därmed är det dags att lämna och låta R3-plutonen fortsätta med sitt ständigt pågående arbete på Malmens flygplats. ■



Räddningstjänstens standardfordon är Typ 3 (till vänster) och Typ 1.



# Flygunderhållsbil

**1981 påbörjades leveranserna av ett klargöringsfordon till Flygvapnet. Fordonet gick på vissa platser under benämningen "Dallas" från TV-serien med samma namn som sändes på den tiden. Dessa har nu överlevt både sig själva och olika besparingsrundor inom Försvarsmakten. Dallas-jeepen har under en längre tid ansetts behöva bytas ut till ett modernare fordon med avsevärt flexiblare förmåga.**

Text: Henrik Troedsson, FMV, Chef Flygbassystem, Verksamhetsområde Flygmateriel.

Uppdraget att anskaffa nya klargöringsfordon till Flygvapnet ledde till att FMV publicerade en upphandling under 2016. Tyvärr uppfyllde ingen av de leverantörer som lämnade in offerter de obligatoriska skräven. Upphandlingen fick därför avbrytas.

FMV och Försvarsmakten samverkade kring det uppkomna läget och beslutade gemensamt att se över kravbilden för att identifiera kostnadsdrivande krav samt krav som skulle kunna begränsa konkurrensen. Under 2017 publicerade FMV en ny upphandling av klargöringsfordon med anpassad kravbild och tre anbudsgivare lämnade in anbud varav två anbud uppfyllde samtliga skrävkrav. Tyvärr kom Försvarsmaktens avvägningsbeslut på våren 2018 vilket medförde att finansieringen återtogs för detta uppdrag och upphandlingen fick därför avbrytas ännu en gång.

Under 2019 återlades uppdraget i planen och FMV såg då över möjligheterna att nyttja ett befintligt ramavtal (Terrängbil 15) med Mercedes-



Foto: Flygvapenmuseum/DigitaltMuseum

Dallas.

Benz AG. Efter genomförda prov på FMV T&E, främst avseende bogsering och rangering, kunde FMV och Försvarsmakten konstatera att en variant av Terrängbil 15 skulle vara ett gott alternativ. I slutet av 2020 tecknade därför FMV ett avtal med Mercedes-Benz AG avseende leverans av ett nytt Klargöringsfordon,

numera benämnt Flygunderhållsbil (FUHBIL FPL 6X6 GW/T, M5190-972111 och FUHBIL HKP 6X6 GW/T, M5190-972211). Leveranser till FMV påbörjades under 2021, systemöverlämning genomfördes den 16 juni 2021 på Flygstaben i Uppsala och första materielleverans till Flygvapnet skedde i december 2021.



Foto: Kistoffer Olafsson/Försvarsmakten

Överlämningsceremoni, Brigadgeneral Ingela Mathiasson (C Verko Flyg på FMV) och Generalmajor Carl-Johan Edström (Flygvapenchef).



Foto: Försvarsmakten F21

Flygvapnets nya klargöringsfordon.



Foto: Försvarmakten F21

Rangering med Flygunderhållsbil.

Leveranserna till Flygvapnet kommer att slutföras under 2022. Projektet leds på FMV av Verksamhetsområde Flygmateriel och genomförs i nära samarbete med Verksamhetsområde Armémateriel.

Flygunderhållsbilen bygger på tidigare anskaffad Terrängbil 15 (TGB 15), som har nyttjats inom

bl a Armén, med de underhållsmässiga fördelar en Försvarmaktsgemensam plattform ger.

Flygunderhållsbilen anskaffas i två versioner, en för Stridsflyg och en för Helikopter. Den stora skillnaden mellan dessa versioner är att helikopterversionen har en arbetsplattform på taket med

fallskydd. Leverans sker även av flygunderhållsfordonet i detta senare utförande till Transport- och Specialflyg.

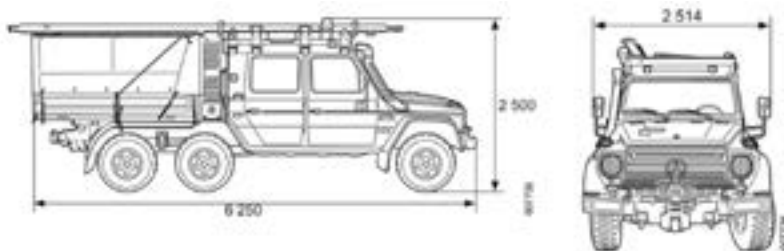
Fordonet är framtaget för att kunna transportera fyra soldater, lasta materiel för klargöring samt möjliggöra bogsering/rangering av flygplan/helikoptrar. ■

## Tekniska data:

### Några skillnader mot Terrängbil 15

- Förstärkt nedbyggd ramkonstruktion på chassit.
- Dragkrok för rangering fram (Demonteringsbar, Nedsänkt till ca 550 mm från mark).
- Parkeringshållare främre dragkrok (Vänster bak).
- Dragkrok 221A bak (Nedsänkt till ca 500mm från mark).
- Videokamera fram samt bak (Hjälpmedel vid rangering/bogsering).
- Display för visning av båda videokameror.
- Extraljus fram av typen ledljusramp X2 st.
- Arbetsbelysning av typen ledstrålkastare X2 st/alla sidor.
- Takmonterade varningsljus X2 st som har 2 st blinkmönster (godkända för airside samt landsväg).
- Flak med låsbart kapell (Demonterbara sidolämmar).
- Utfällbar steg, Flakets bakgavel.
- Flaket utrustat med extra infästningsöglor.
- Brandsläckare ABC 12 kg i låda bakom hytt.
- Ändrad placering av reservhjul (Mot flakets framgavel).
- Jeepdunkshållare placerade bakom hytt (2 st).
- Transporthållare för bogserstång FPL 39 C/D (3 st monteringsfästen på takplattform/ kapell).
- Stegen till takplattform, kan användas och parkeras från hyttens högra respektive vänstra sida.
- Skyddsräcke på takplattform på HKP Bil (För arbete från taket).

- Bilstereo med handsfree funktion för mobiltelefon.
- Sambandsutrustning av typen handburen Rakel.
- Timerstyrd Dieselvärmare hytt. (Även mekanisk start finns)
- 12V USB uttag vid samtliga stolar.
- Förvaringslåda för datorer och pärmar mellan bakre stolar.
- Nya Vapenfästen/ placering. m m.



Längd	6 250 mm
Bredd (med sidespeglar)	2 514 mm
Bredd (utan sidespeglar)	2 160 mm
Höjd	2 500 mm
Höjd med uppfällt fallskyddsräcke	3 350 mm
Lasttrycks (flakets) längd	2 170 mm
Lasttrycks (flakets) bredd	2 070 mm
Vaddjup	600 mm
Stigningsförmåga	60% (28,5°)
Vindradie	17,5 m
Frigångsvinkel, fram	28,5° (med dragkrok dränerat)
	36° (utan dragkrok dränerat)
Frigångsvinkel, bak	13°

### Viktuppgifter

Tjänstevikt	4 450 kg
Tillåten axelbelastning fram	2 200 kg
Tillåten axelbelastning bak	2 800 / 2 800 kg
Maxlast	2 050 kg
Totalvikt	6 500 kg

# TIFF MÖTER EN LÄSARE

## Ulf Nordlander

**TIFF redaktionen har denna gång fått möjligheten att träffa Ulf Nordlander, för att för den 18:e gången i ordningen göra ett reportage gällande "TIFF möter en läsare".**

**Påskan 2022 är i antågande och vi i redaktionsteamet har därför stämt träff med Ulf via telefon.**

**Intervjun blir en trevlig upplevelse för redaktionen, vi känner direkt att vi har träff med en mycket öppen och vältalig person som med sitt personliga engagemang och långa erfarenhet har mycket att berätta.**

Text: Bengt-Göran Lahti, Örjan Lindström, Saab AB.

Ulfs personliga reflektioner samt kloka råd finner ni lite varstans i artikeln, vilket han gärna delar med sig till alla oss läsare som följer TIFF.

Värt att notera är att Ulf fortfarande är aktiv och bidrar till utveck-

ling av Försvarsmakten med sina personliga kvalitéer och erfarenheter, men nu som Seniorkonsult! 53 år har nästan gått sedan han en gång i tiden som värnpliktig ryckte in på S 3 i Boden sommaren 1969!

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

Nu uppdragsleder jag 14 pensionerade officerare inom ramen för ROTE Consulting AB uppdrag att



Ulf Nordlander vid sitt torp i Höga Kusten.



stödja Teknisk chef Armén med ett antal utredningar och uppgifter. Spännvidden på uppgifterna är stor men har blivit än mer aktuella mot bakgrund av beredskapsläget och en växande Armé. Flertalet av konsulterna är tekniska officerare, en mariningenjör, en meteorolog, två fortifikationsofficerare och några försörjningsofficerare. Gemensamt för oss alla är att vi har lång erfarenhet och djup kunskap från de områden vi nu jobbar inom. Vi känner alla att vi har kraft och intresse och våra kunskaper är efterfrågade i en situation där en viss brist på officerare i t ex Arméstaben dessvärre finns sett mot de uppgifter de förväntas lösa.

Jag har tidigare, som ROTE-konsult, jobbat på HKV i det som 2013-2015 kallades "Omdaning logistik" där omfattande logistikverksamhet med personal skulle flyttas från FMLOG till FMV. Jag ansvarade för överföringen av systemstödet till FMV. 2018-2020 var det så dags igen men då att leda återflytten av systemstödet från FMV när Forsvarsmakten skulle ta vidmakthållandeansvaret och dessutom omstrukturera materiel- och logistikförsörjningen. Cirka 1 800 personer skulle tillbaka till Forsvarsmakten, men då inom ramen för "Ledning av ett starkare försvar". En turbulent tid i både Forsvars-

makten och FMV där många utmaningar fortfarande återstår att hantera.

### Egna reflektioner

Jag är själv inte teknisk officer eller ingenjör utan arméofficer med bakgrund från Norrlands signalregemente, S 3, i Boden där jag ryckte in som värnpliktig -69, dagen efter studentexamen. Intresset för teknik har alltid funnits och jag valde därför att gå Arméns Tekniska chefsprogram (ATKV) på fd MHS nuvarande FHS. Tanken med utbildningen var ju att hamna i materielspåret på FMV eller HKV. Nu blev det inte så utan efter generalstabstjänst vid HKV inkl. sex månader på FMV började jag på Milostaben i Boden. Sammantaget blev det 10 år av ledning och planering av operativ verksamhet i Övre Norrlands militärområde, fyra år som regementschef på S 3 och ett år som Fobef i Norrbottens Forsvarsområde. Från 2000 till 2004 jobbade jag som stabschef vid Norra Militärdistriktet.

I den rollen fick jag uppdrag av C PROD att utreda och föreslå en enkel och naturlig gränsdragning avseende IT- drift och ansvar mellan lokalt förband/flottilj och central drift genom FMLOG/FMTIS. Jag konstaterade också att FM borde lämna den omfattande garnisonsvisa och "vildvuxna" IT-verksamheten

Foto: Ulf Nordlander, FM



Teknikdivisionen i Arboga.

till förmån för central styrning, drift och förvaltning. Så hade ju banker, stora organisationer och affärskedjor redan gjort. Varför skulle inte Forsvarsmakten kunna göra det inför "den eviga freden" som styrde försvaret då? Jag pekade dessutom ut besparingar på minst 150 miljoner per år i min utredning. Jag hörde inget på flera månader från HKV efter föredragningen 2003. Plötsligt en dag ringer C PROD, generallöjtnant Göran Gunnarsson, och "erbjuder" mig jobbet som Chef Teknikdivisionen inom FMLOG. Efter betänketid och stor tvekan inför pendling, men nyfiken på jobbet, tackade jag ja till "utrikes tjänst" i Arboga. "Ta hem de där dj...la pengarna du lovat i utredningen"! Det var hälsningsorden när jag anmälde mig för honom, på väg till Divisionsstaben i Arboga.

Jobbet på Teknikdivisionen blev verkligen givande och spännande. En ny värld öppnade sig för mig förutom IT- och Teleområdet som jag var bekväm med sedan tidigare. FMLOG och Divisionerna bildades 2002 genom sammanslagning av ett stort antal underhållsorganisationer, verkstäder och materielenheter. Jag hade nu fått ansvaret för Markverkstäder på tjugo talet orter, Muskövarvet samt marinverkstaden i Karlskrona, Flygverkstäderna i Luleå, Såtenäs och Ronneby, Marktelunderhållsenheter, IT-driftsenheter och telefonväxlar i Garnisonerna och Reservmaterielenheten i Arboga. En mångfacetterad verksamhet med totalt cirka 3 000 personer i Teknikdivisionen. Mobförråd, drivmedel och transporter hanterades av Försörjningsdivisionen och

»»

Foto: Pär Burge, FM



Stjärnhuset i Boden.

servicetjänster av olika slag inklusive militärrestauranger, upphandling, resor och Försvarsmaktens löne- och fakturahantering samlades i Service-divisionen.

FMLOG hade inledningsvis två viktiga uppgifter. Att rationalisera verksamheten i ett fredsperspektiv och att leverera logistik till Försvarsmaktens förband. Att rationalisera innebar självklart att vi skulle bli färre, det vill säga vi skulle behöva säga upp personal. Högkvarterets krav var tydliga, kostnaderna skulle minska. Inom hela FMLOG skulle verksamheten intäktsfinansieras vilket var helt nytt inom Försvarsmakten. FMLOG omsatte ca 6 miljarder årligen. Samtliga divisioner genomförde omfattande rationaliseringar, med nedläggningar på många orter. Nya arbetssätt och rutiner skulle etableras. Arbetstempot i både staber och ute i verksamheterna var högt. Förändringsarbetet var påfrestande för alla. En särskild påfrestning blev när i princip all verksamhet, var för sig, skulle provas för outsourcing enligt HKV direktiv. Detta spred oro bland personalen. Vissa genomfördes men flera stoppades av olika skäl bland annat då det visade sig att civil drift inte var billigare. I enstaka fall fanns beredskapskrav, vilket gjorde att verksamheten skulle stanna inom Försvarsmakten. Under åren från 2003 till 2011 minskade totala personalvolymen i FMLOG med över 3 000 personer. Ledorden var att tydliggöra kostnaderna för logistiken samt att minska dem. Kostnaderna minskade med 1 miljard fram till 2011.

### Hur var åren på FMLOG?

Ja, det var oerhört stimulerande men jobbiga år men framför allt många intressanta möten med kompetenta yrkesmän och yrkeskvinnor i en verksamhet som jag inte kommit i kontakt med tidigare. 90% av personalen var civil, oftast med lång yrkeserfarenhet. Logistik är en kärnverksamhet utan vilken ingen försvarsgren kan nå sina mål. Jag ångrar inte en minut att jag tog på mig jobbet som Divisionschef och senare även som Chef FMLOG när vi rationaliserade bort divisionsnivån. Sammantaget blev det åtta år i FMLOG ledning. Men visst fick FMLOG utstå mycken kritik. Tyvärr oftast från förband som trodde att logistik kostar inget; "Det är ju gratistjänster och nu ska vi behöva "betala" för det på förbandsbudgeten." Saker hade säkert kunnat göras på annat sätt men kravet från HKV var MYCKET tydligt: "Minska kostnaderna inom logistiken."

### Vad hände då med IT-utredningen?

Jo, projektet "Utvecklad IT-drift", UIT, startade 2005 under Hans Rundbergs ledning och slutfördes 2008. Ett större projekt än vad många känner till. Då hade Försvarsmaktens Servicedesk och IT-driftcentral byggts upp i Arboga, central drift och en ensad modell för styrning av IT verksamheten införts. Divisionen föreslog även att förvaltningen av IT-system borde struktureras varför vi etablerade Systemförvaltningen i Stockholm där även förvaltningen av PRIO inkl. teknisk förvaltning inordnades.

Den utlovade besparingen levererades trots att IT-volymen hade ökat väldigt mycket under åren, men många utmaningar skulle hanteras. "Så här har vi aldrig gjort" respektive "så här har vi alltid gjort" var olika argument som ofta hördes.

### När började du läsa TIFF?

Helt klart 2004 då jag blev Chef Teknikdivisionen, omgiven av tekniska officerare och försvarsmaksingenjörer i både staben och i mark-, flyg- och marinverkstäderna. Tidningen låg i fikarummet på Skandiatgatan i Arboga, där Divisionens stab, servicedesk och driftcentral med mera etablerades i före detta Asea's monteringsfabrik. Det var naturligt att börja läsa tidningen och prata om innehållet.

### Varför läser du TIFF?

Ett intressant innehåll och ett sätt att hålla sig uppdaterad då jag fortfarande jobbar inom materielområdet.

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

Ja, spännande vet jag inte men kanske lite udda. Den här ligger inte inom logistikområdet men kusligt aktuellt sett mot Rysslands agerande. Norra Militärdistriktet hade en uppgift att främja förtroendeskapande åtgärder med Leningrads militärområde och informera om hur Sverige jobbade med värnpliktsdemokrati. Våren 2002 står Chefen MD N, generalmajor Jan Frank, jag, en tolk och Chefen Leningrads militärområde, Generalöversten Valentin Bobryshev på Rödbergets hjässa i Boden. Efter att jag gjort en enkel taktisk terrängorientering och pekat ut några tydliga objekt i horisonten säger Jan: "Och där nere ser generalen mitt numera nedlagda hemregemente, Bodens Artilleriregemente, lite vemodigt att det lades ned". Bobryshev säger då med tydlig röst: "Du skulle ha ringt mej så kunde jag ha skramlat med vapen lite då hade du fått behålla ditt regemente!"

Ett annat var; Vid mina besök ute i FMLOG's verksamhet ville jag alltid prata med de som stod längst fram och "gjorde jobbet". Helst utan att deras enhets- eller avdelningschefer var med. Inte för



Foto: Ulf Nordlander, FM

Bild från Cold Response 2006, Ulf följer ÖB Håkan Syren under övning i Nord Norge. Här på besök vid mekbataljon ur I 19.



att cheferna hämmade diskussionen, men jag ville verkligen att samtalet skulle vara ”man till man eller man till kvinna”. En kylig vinterdag vid ett av mina besök i flygverkstaden i Luleå hamnade jag under en vinge på JAS 39 Gripen med en mekaniker. Självklart frågade jag vad han höll på med? Han tittade på mig och min gröna uniform...jag riktigt ser hur hans tankar går när han ser en arméofficer med hög grad. Med eftertänksamhet säger han (på arjeplogsmål): H’ë begrip du no i’nt, å förresten hu kan du basa för en sån här verksta’? Mitt svar blev naturligtvis att ”Min uppgift är att se till att Du har bästa möjliga förutsättningar för att göra ett bra jobb. Jag frågar inte för att jag ska göra Ditt jobb. Det kan Du och förhoppningsvis din närmaste chef bäst”. ”Jo, h’ë e så”. Han verkade nöjd med svaret och vi skildes åt.



Ulf Nordlander Överste 1.

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

Jag kan inte recensera TIFF från första numret 1967 till dags dato men mitt teknikintresse och det facto att utgivna nummer finns på nätet, <http://tiff.mil.se/tiff-2/>, har ju gjort att jag även läst många äldre nummer. Under lång tid dominerades tidningen av flyginriktade artiklar till att senare ha blivit mera heltäckande för teknisk tjänst inom samtliga arenor. BRA då därmed fler läsare ”känner sig hemma” i tidningen.

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

JA, det händer mycket inom teknikområdet så artiklar om nya materielsystem och nya roller och ansvarsförhållanden inom och mellan FM och FMV läses med stort intresse för att hålla sig uppdaterad och för att förstå helheten.

Foto: Ulf Nordlander, FM



Alltid tillgänglig 2006 i Vassijaure.

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

Jag tycker att balansen mellan historik, materiel, organisation och människor är rätt bra som det är men eftersom du frågar så blir jag ju tvungen tänka till. Ett område jag direkt kommer på är ”Hur ska Försvarsmakten och FMV kunna rekrytera och behålla tekniska officerare, försvarsmaktsingenjörer och civila med relevant teknisk utbildning”? En kvalitativ studie som vi gjort visar att det faktiskt inte är lönen som gör att dessa individer slutar utan bristen på karriärmöjligheter samt organisationens brist på kunskap om hur och till vad personerna med teknisk utbildning borde användas. Svikna löften i personalplaneringen är ett annat. Debattera och fortsätt visa på mängden intressanta uppgifter inom området teknisk tjänst. Starta en insändarsida?

### Avslutande ord

Några saker som ligger mig varmt om hjärtat även om det är 10 år sedan jag formellt lämnade Försvarsmakten:

–Det får inte finnas ett ”vi” och ”dom” mellan Försvarsmakten, FMV och i viss mån även Försvarsindustrin. Målet är gemensamt och

samma: Att få en starkare Försvarsmakt och att få materiel som fyller de krav som användarna ställer. Jag kan inte sticka under stolen med att jag ibland upplevt ett revirtänkande och en osund konkurrenssituation inom ”Försvarsfamiljen” i delar av mitt arbete. Det är därför viktigt att officerare, men även civila, går mellan myndigheterna så ömsesidig ”befruktnings- och erfarenhetsutbyte” kommer till stånd. Vi har så mycket att lära varandra då teknisk tjänst spänner över ett så brett och synnerligen intressant arbetsfält.

– Att rekrytera duktiga och tekniskt intresserade individer till en växande Försvarsmakt kommer att vara en stor utmaning. Ta hand om individerna så de känner sig välkomna och ge dem en utmanande utveckling.

Även om mycket av logistiken nu flyttats ut till respektive arena och t ex FMTS beträffande markverkstäderna så är det viktigt att effektiviteten bibehålls särskild nu i en växande Försvarsmakt. Teknisk tjänst är en viktig del av logistiken för att få verkan i målet.

Vi vinner inget krig på enbart bra logistik... men vi förlorar definitivt kriget på en dålig logistik. Logistik är en kärnverksamhet i Försvarsmakten. Värna om den. ■

## Återkommande artikelinslag i TIFF

Vi uppmanar dig som läsare att höra av dig till redaktionen (lämpligen via [tiff.info@mil.se](mailto:tiff.info@mil.se)) om du är intresserad av att få ett besök för en kortare intervju. Motivera även varför du tycker att TIFF ska besöka just dig!



# Isminor

Det finns goda skäl att det ryska angreppet på Finland 1939-40 är känt som "vinterkriget". Det utspelade sig från 30 november till 13 mars, och vintern 1939-40 var dessutom ovanligt kall, den första av de tre ökända krigsvintrarna 39/40, 40/41 och 41/42, för övrigt den enda gången i modern tid som tre kalla vintrar kommit i följd.

**E**tt resultat av den kalla vintern var att isen snabbt lade sig på sjöar och vattendrag och snart blev tjock nog att bära lastbilar och t o m stridsvagnar. Detta förvärrade läge för de finska styrkorna som hade mycket ont om pansarvärn och tunga vapen och därför hade svårt att försvara de stora öppna isvidderna. Sålunda undkom en av de två divisioner som finnarna inringat vid Suomussalmi genom att fly norrut över den stora sjön Kiantajärvi, och i krigets slutskede kringgick de ryska förbanden det finska försvaret runt Viborg genom att avancera över Viborgska vikens is.

Som en följd av dessa erfarenheter utvecklade den finska armén 1940-41 ett unikt vapensystem, *Jäämiina* (Ismina) m/41, även känd som *ARSA-miina* efter uppfinnaren övlt Arvo Saloranta. Den första serien om 50 000 minor beställdes i december 1941 efter framgångsrika tester.

Isminorna tillverkades av glasflaskor i två storlekar (om 1,8 respektive 0,2 liters volym). Dessa var till större delen fyllda med sprängämne men med ett hål upptill där en tryckkänslig tändare kunde stoppas ned. Flaskorna hade större hals än vanliga dricksflaskor så att tändaren skulle få plats, ungefär som äldre mjölkflaskor. När tändaren installerats lades en gummipackning ovanpå flaskhalsen att flaskan blev vattentät (en del av de använda sprängämnena tålde inte vatten)

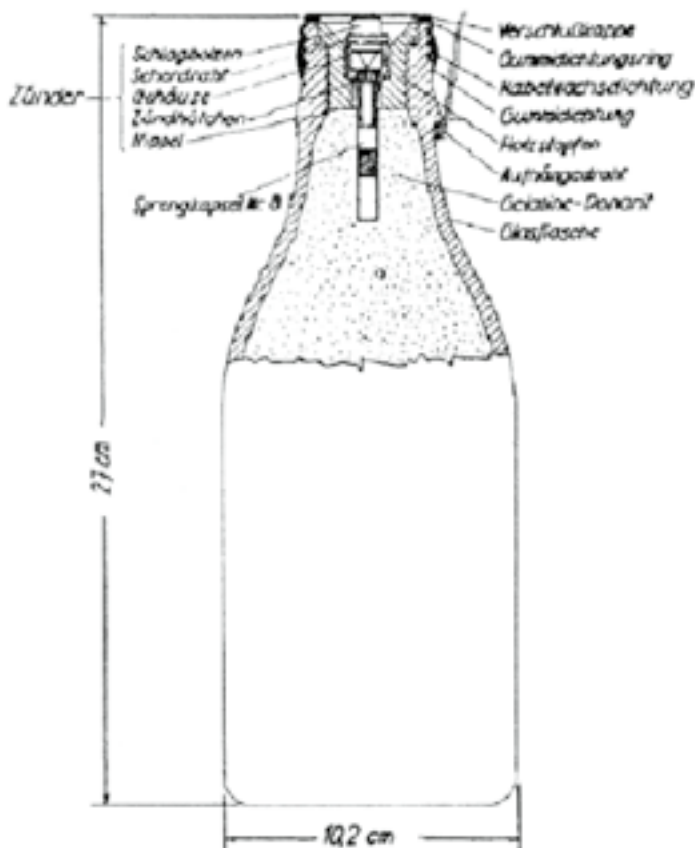
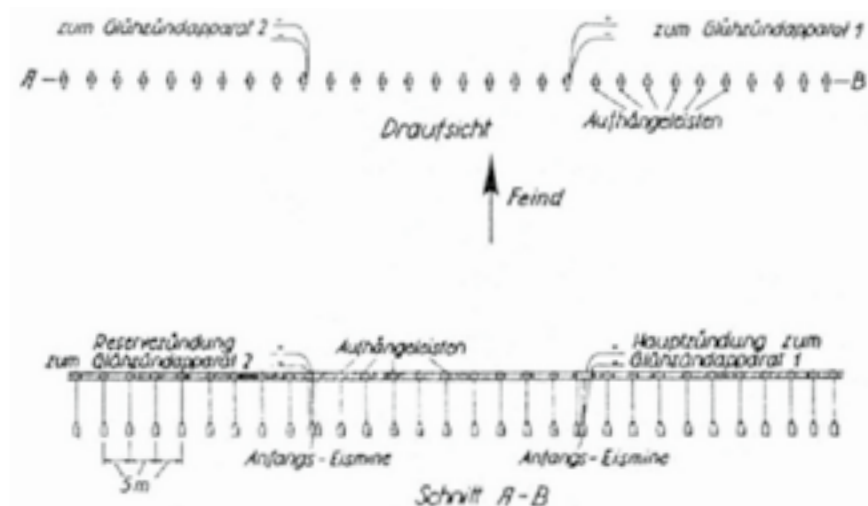


Bild 1. Tysk läsövning 1. Genomsnitt av en ismina med trycktändare. Själva tändaren var annorlunda utformad i den finska modellen, men i övrigt var minorna nästan identiska. Källa: Merkbl. 29-5 Minensperren im Winter (Ausgabe 1943).

och en tunn metallkapsyl skruvades ned. Denna var konstruerad så att den i fullt nedskruvat läge just gick fri från tändaren. (Bild 1) Till varje mina hörde också ett snöre fastknutet under gängorna på flaskhalsen och med en träribba i andra änden

(Bild 2). Denna var avpassad så att den var längre än diametern på de isborrar som användes för att "lägga" minorna. Det sprängämne som användes varierade, anit, trinit, nitrolit och amatol, beroende på vad som var tillgängligt.



**Bild 2.** Tysk läsovnig 2. Skiss över ett is minfält. Tyskarna använde bara en mina per hål, troligen på grund av att isen var tunnare längre söderut. Däremot "dubblade" de elektriskt utlösta minorna för att vara säkra på att hela fältet skulle explodera. Källa: Merkbl. 29-5 Minensperren im Winter (Ausgabe 1943).



**Bild 3.** Ingående delar i Ismina m/41 stor respektive liten instruktivt upplagda. Notera att den stora minan har en eltändare medan den lilla har en trycktändare.

## Utlösa ett minfält

För att utlösa ett minfält användes en eller oftast ett par minor med elektriska tändare. Dessa var av samma storlek som trycktändarna men levererades separat. De soldater (i regel ingenjörstrupper) som installerade minfälten bytte sedan ut ett par trycktändare mot elektriska tändare. Minorna levererades i trälådor med antingen 15 stora eller 60 små minor (Bild 3)

Enligt finska reglementen åtgick en underofficer och 9 man för att lägga ett minfält. En man stakade ut var hålen skulle vara (normalt med 5 meters lucka), tre man med varsin isborr borrade upp hålen, ytterligare tre man lade ut minorna. I regel lades två minor på olika djup i varje hål och ytterligare två man transporterade minor och utrustning med hästkärror eller hästslädar. Vid tunn is räckte det med en mina per hål.

Hur snabbt utläggningen gick berodde på is tjockleken. Finska källor anger att en man kunde borra 40 hål per timme i 30 cm tjock is, 20 hål om isen var 50 cm och 12-15 hål i 70 cm tjock is. Att lägga ut ett 500 meter långt fält på 30 cm tjock is tog två och en halv timme. Snöret som minan hängde i var 2 meter långt,

och 2,5 meter var minimidjupet för att lägga ut ett fält. Den djupare av de två minorna i varje hål var då nära botten. Använde man de små minorna lades hålen med 4 meters avstånd och bara en mina lades i varje hål. "Säkerhetsavståndet" mellan två minfält var 100 m (Bild 4).

För att utlösa ett minfält användes antingen batterier eller en tändapparat av den klassiska "tvåhandsmodellen" (Bild 5). Trådarna till de elektriskt utlösta minorna lades helt enkelt på isen, och några mm snö eller frost gjorde dem praktiskt taget osynliga. På land hade detta knappast fungerat, men det ligger ju i sakens natur att ett anfall över en istäckt sjö eller flod inte gärna kan föregås av något bombardemang av isen. När den elutlösta minan exploderade var tryckvågen tillräcklig för att trycka in bleckkapsylen på närliggande minor så att de utlöstes varpå hela "fältet" exploderade i en kedjereaktion och sprängde upp en vak som var alltför bred för fordon eller soldater att ta sig över.

## Flascheneisminen

Normalt togs isminorna upp innan islossningen började, men om detta inte blev av innan isen blev för dålig >>>



**Bild 4.** Transportlådor för 15 respektive 60 Isminor stor och liten. De större runda "burkarna" innehöll 15 trycktändare. Den större lådan vägde ca 50 kg, så man förstår att vagn eller släde behövdes vid utläggningen.



**Bild 5.** Tysktillverkad elektrisk tändapparat av ungefär rätt årgång.



rekommenderades det att man sprängde minorna, eftersom de annars blev liggande på sjöbotten och kunde utlösas senare av någon tillfällig tryckstöt.

Den tyska armén kom i kontakt med isminorna i norra Finland och fann tydligen idén god, eftersom man köpte 770 000 finska minor 1943-44 och samtidigt började egen produktion av "Flascheneisminen" (bild 6). Dessa var mycket lika de finska (Bild 7), men hade en annorlunda typ av trycktändaren. Förrådsbenämningen på denna var tydligen Flascheneisminezünder, ett ord som nog saknas även i de bästa tyska ordböckerna.

Isminorna tycks på det hela taget ha fungerat bra. De nackdelar som nämns är att man var tvungen att exponera sig på öppen is när de

skulle läggas ut, och att spärrarna krävde underhåll, i synnerhet under blidvadersperioder. Ett annat problem var att den uppsprängda vaken ganska snabbt frös igen. I sträng kyla var den bara effektiv i ungefär ett dygn.

En intressant fråga är hur isminor skall klassificeras. Var de landminor eller kanske snarare sjöminor? De användes av arméförband i samband med strid på land, men de är inte landminor enligt existerande definitioner i fördrag mot användning av landminor. Å andra sidan är de faktiskt funktionellt ganska lika de kontrollerbara sjöminor som t ex det svenska kustartilleriet använde för inloppsförsvaret.

## TEKNISKA DATA

### Jäämiina m/41 Stor

Volym 1,8 l, höjd 26,5 cm, bredd 9,6 cm, vikt 2-3 kg, beroende på sprängämne, utlösning, trycktändare eller eltändare, laddning: anit, trinit, nitrolit eller amatol.

### Jäämiina m/41 Liten

Volym 0,2 l, höjd 9,7 cm, diameter 5,7 cm, utlösning trycktändare eller eltändare, laddning: trotyl eller amatol.

### Flascheneismine

Höjd 27 cm, bredd 10,2 cm, utlösning, trycktändare eller eltändare, laddning: donarit ("sprängdeg").

Det verkar inte som den svenska försvarsmakten någonsin intresserade sig för isminor, vilket kanske är en smula överraskande. Svensk försvarsplanering på 1940- och 50-talet byggde i rätt stor utsträckning på finska erfarenheter, och isminor var ett både billigt och enkelt vapensystem som borde ha kunnat vara användbart för i synnerhet lokalförsvarsförband i Norrland. ■



**Bild 6.** Tysk transportlåda med 16 Flascheneisminen. Notera att en av minorna är förberedd för en elektrisk tändare. Tyskarna tycks ha transporterat tändarna i separata lådor, vilket troligen är en mycket bra idé ur säkerhetssynpunkt.



**Bild 7.** Tysk "Flascheneismine" med elektrisk tändare.



Text: Tommy Tyrberg

# Gissa bilden

## Vårbilden

Det rätta svaret är att detaljen var på FPL 102

Det mest utförliga och korrekta svaret som har utfallit med vinst var från Thomas Hårdelin från Uppsala.  
Ett bokpremium kommer med posten

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

Försvarmaktens flygplan S 102 B har som främsta uppgift att bedriva flygburen signalspaning åt Försvarets Radioanstalt, FRA. All extra utrustning gör den nästan tre ton tyngre än standardversionen av Gulfstream G4 S.

Allt mer information skickas genom luften i dag, inklusive sådan som är av intresse för att säkra Sveriges beredskap, och det är FRA:s uppgift att snappa upp de sistnämnda. Här är Försvarmaktens två ombyggda Gulfstream G4 S centrala. Med en maxhastighet på över 900 km/h fungerar de som mobila spaningscentraler

som snabbt kan ta sig till intressanta bevakningsområden och snappa upp vital elektronisk information.

Det som S 102 B utför är inte kommunikationsspaning av meddelanden utan så kallad teknisk signalspaning. Det innebär att man spanar efter signaler från radar, navigeringsutrustning och vapensystem. Flygplanstypen S 102 B kallas ibland Korpen och Försvarmaktens två exemplar är bägge stationerade på Malmen utanför Linköping. Deras verksamhet leds dock av Skaraborgs flygflottilj F 7 i Sätenäs.



Foto: Försvarmakten



Foto: Försvarmakten

## Sommarbilden

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

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

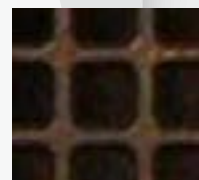
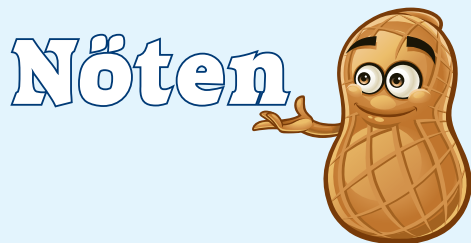


Foto: Försvarmakten



Svaren vill vi ha in senast **måndag 15 augusti** helst till: [tiff.info@fmv.se](mailto:tiff.info@fmv.se)  
eller skicka post till **TIFF-redaktionen, FMV, 115 88 Stockholm.**





## Vårnöten

Uppgiften var att dela upp dygnet i 25 timmar istället för 24. Vidare skulle varje timme bestå av 50 minuter och att det gick 50 sekunder på varje minut. Hur skulle då världsrekordet för herrar på 100 meter lyda? Gällande rekord innehas av Usain Bolt och är **9,58** sekunder.



50 minuter  
1 timme



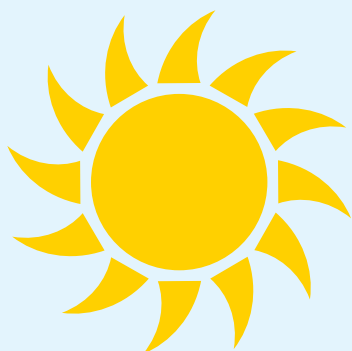
50 sekunder  
1 minut



Det rätta svaret uttryckt i matematisk form lyder:  
 $9,58 \times (25 \times 50 \times 50) / (24 \times 60 \times 60) = 6,93$  sekunder

Många rätta svar har inkommit men vinnare av vårnöten blev Mikael Westin från Uppsala.

Vi gratulerar och ett bokpremium kommer med posten.



## Sommarnöten

Fyll i krysset med neutrala (svarta) och magnetiskt laddade plattor.

Varje magnetplatta har två poler, (+ och -)  
 Två ytterkanter med likadant laddade poler får inte ligga intill varandra vågrätt eller lodrätt. Siffrorna ute i kanten anger hur många plus- respektive minuspoler det finns i den vågräta eller lodräta raden.

+		4	3	2	2	3	2	2	1
	-	3	3	3	2	2	3	2	1
2	2								
2	2								
3	2								
2	3								
3	3			+	-			-	
3	4							+	
2	1								
2	2								

Alla godkända svar deltar i dragningen och ett premium utlovas till vinnaren. Svaren vill vi ha in senast måndag **15:e augusti** helst till: [tiff.info@fmv.se](mailto:tiff.info@fmv.se) eller skicka post till **TIFF-redaktionen, FMV, 115 88 Stockholm.**





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

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

**Redaktören**

### **Redaktionsmedlemmarna finns inom olika specialområden och organisationer vilket framgår nedan:**

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

För prenumerationsfrågor, kontakta Per Stålhammar,  
alternativt maila till: [TIFFprenumerationsregister@saabgroup.com](mailto:TIFFprenumerationsregister@saabgroup.com)





FÖRSVARSMAKTEN

Posttidning B

Per Stålhammar  
Saab AB  
581 82 Linköping



Foto: Försvarmakten F21

*Läs om Flygvapnets nya klargöringsfordon på sidorna 24-25.*

**Teknisk tjänst i fokus  
– för framtiden**

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

