

# TIFF

TEKNISK INFORMATION FÖR FÖRSVARSmaterielTjänSTEN



**TIFF träffar: Mats Brattberg i Lysekil-”bunkern”**

**Saab tar över underhåll**

**Emballagehantering**

# INNEHÅLL

**Ledaren** ..... 3

**Ett projekt på hög nivå** ..... 4

*Försvarsmakten är under anskaffning av ett nytt radarsystem.*

**Mats Brattberg i Lysekil-"bunkern"** ..... 6

**Luftfuktighet, hur påverkar det** ..... 14

*Temperatur är ett mått som vi lätt relaterar till i vårt vardagliga liv.*

**Saab tar över underhåll** ..... 18

*Efter en överlämningsperiod kommer tillverkaren Saab att ta över underhållet av SK 60.*

**Helhetsåtagande för emballagehantering** ..... 19

*FMV har genomfört en upphandling för specialemballage.*

**Svenska arméns äldsta telefonmateriel** ..... 20

*Den 14 februari 1876 inlämnade Alexander Graham Bell en patentansökan på sin uppfunna telefonapparat.*

**Luftvärnsrobotsystem 68** ..... 24

*Det kalla krigets mest exklusiva vapensystem i Sverige. Ett bildkollage.*



4



6



24

**Spaningsballonger under kalla kriget** ..... 28

*Prag-kuppen i februari 1948 och den efterföljande Berlin-blockaden markerade det tilltagande kalla kriget.*

**Sommarnöten** ..... 42

*Vårnötens lösning och en ny nöt att knäcka.*

**När robotarna kom till Sverige** ..... 38

*På eftermiddagen den 13 juni 1944 hörde "en person" ett egendomligt mullrande från himlen som han inte kunde lokalisera.*

**TIFF:s kontaktpersoner** ..... 43



38

## UTKOMMER

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

## ANSVARIG UTGIVARE

Överstelöjtnant Claes Isoz, HKV.

## REDAKTION

Lars Axelsson, MSK Flyg  
Stefan Frisk, TeK Leds  
Niklas Sonesson, FMFS  
Ann-Katrin Widing, FMlog/Tekndiv  
Åke Johansson, FMV  
Rickard Wahrby, TeK Ftg  
Lena Bergvin, Saab Aerotech  
Kaj Palmqvist Saab Aerotech

## REDAKTÖR

Kjell Norling  
FMV Logistikstöd  
TIFF-redaktionen  
Honnörsgratan 20  
352 36 Växjö  
Telefon: 08-782 46 39.  
Fax: 0470-75 14 77.  
E-post: kjell.norling@fmv.se

## MANUSKRIPT

Adresseras till redaktören.

## ARTIKLAR

Redaktionell hjälp kan erhållas från redaktören.

## PRENUMERATION

Ny prenumeration, adressändring eller prenumerationens upphörande meddelas snarast till redaktören.

## MANUSSTOPP

2009-08-24 för nummer 3/09 och 2009-10-12 för nummer 4/09. För insänt ej beställt material ansvaras inte. Återgivande av text-innehållet medges. Källan önskas då tydligt angiven.

## NÄSTA NUMMER

3/09 beräknas utkomma i oktober 2009 och 4/09 i december 2009.

## GRAFISK FORM OCH TRYCK

Exakta Media, Malmö.  
Exakta Tryck, Hässleholm.

## Omslagsbilder

**Framsida:** Det danska fartyget HDMS Absalon under behandling vid AM-stationen i Lysekil, maj 2008.  
**Baksida:** Lysekil-"bunkern". Borstbrygga med ASEAs gamla logo har ingenting med nazism att göra. Hakkorset är en urgammal symbol för solen.

## Vårt stöd

Fredagen den 15 maj presenterade regeringens särskilda utredare Marie Hafström sin utredning Ett användbart och tillgängligt försvar – Stödet till Försvarsmakten. Utredningen omfattar en översyn av logistiken i Försvarsmakten samt de stöd som FMV, FOI, PLV samt FHS ger till huvudmyndigheten. Utredningen har försökt att ringa in den verksamhet som av Försvarsmakten självt inte betraktas som kärnverksamhet vilket inte har varit helt enkelt. Försvarsmaktens definition på kärnverksamhet är så bred enligt utredningen att nästan inget som Försvarsmakten gör idag kan betraktas som något annat än just kärnverksamhet. Trots dessa svårigheter presenterar utredaren en rad förslag i den 260 sidor långa rapporten. Utredningens huvudförslag kan sammanfattas med:

- FMV och FOI läggs ned och en ny stödmyndighet bildas av dessa två.
- FHS läggs ned och den akademiska delen av officersutbildningen under FHS överförs till något annat redan befintligt universitet. Den övriga utbildningen återförs till Försvarsmakten.
- Pliktverket läggs ned och verksamheten övertas av Försvarsmakten.
- All anskaffning för Försvarsmaktens behov samlas i den nya stödmyndigheten.

Utredningen föreslår även en ökad ekonomisk styrning och kontroll genom att utöka antalet anslagsposter från dagens fem till tolv (12). Slutligen summerar utredningens förslag till en besparing på 3 miljarder kronor.

Försvarsmakten genomför i skrivande stund en analys av utredningen för att kunna svara på en remiss utifrån vad vi själva i Försvarsmakten tidigare har sagt i våra styrande dokument samt vilka konsekvenser ett genomförande av utredningens förslag kommer att få på Försvarsmaktens verksamhet.

En avslutande fråga som jag inte kan avhålla mig från att ställa; Uppfattas vi som obenägna och oförmögna att förändra oss i Försvarsmakten och det är därför som andra får i uppgift att tala om hur vi skall göra? Oavsett vad svaret är på den frågan så är utredningen, med sina 253 sidor, i sin helhet intressant läsning och rekommenderas till alla och envar. Den går naturligtvis att finna på regeringens hemsida.

Arbetet med PRIO införande 3–4 samt 5 och 6 går vidare och under våren har det nu genomförts 5 Work Shops med en stor uppslutning av personal från främst Teknikkontoren och FMLOG. Resultatet kommer i slutändan bli ett nytt sätt att arbeta med ett till arbetet



*Claes Isoz*

anpassat stödsystem. Utmaningen ligger inte som många tror i att få själva stödsystemet att fungera utan den ligger i att genomföra verksamhetsförändringen och att därefter verkligen göra som vi har sagt. Verksamhetsförändringen som blir konsekvensen av införandet av Prio kommer från PROD LOG inom delprocesserna materielunderhåll samt materiel- och förnödenhetsförsörjning att omhändertas i ett införande projekt där erfarenheterna från FENIX-projektet kommer att vara till stor hjälp. Från mitt perspektiv ser jag fram emot en spännande resa med stundtals rätt stora utmaningar men samtidigt är jag helt övertygad om att vi kommer att nå målet. En försmak av vad detta något diffusa mål är för något fick en grupp från Teknikkontoren tillsammans med representanter från PROD LOG och program PRIO se i Karup där vi besökte det danska försvaret. Det samstämmiga intrycket från besöket var att danska försvaret ger intryck av att vara nöjda med sin variant av SAP som kallas MAS. En andra slutsats är att i SAP ställs det krav på att vi har kontroll på våra processer och det är här som den stora utmaningen ligger. Det processororienterade arbetssättet är på väg att etableras inom Försvarsmakten och vi måste alla anstränga oss för att förstå vad det innebär.

I detta nummer så fortsätter vi vår reportageserie från försvarsmaterieltjänsten i verkligheten och denna gång är det Marins Basbataljonen som står på tur.

Trevlig läsning!

# Ett projekt på hög nivå

**Försvarmakten är under anskaffning av ett nytt radarsystem avsett för sjöövervakning, PS 640.**

TEXT: *Jan-Olov Magnevall, FMTM*

*PS 15 innan nedmontering.*

Avsikten är att återanvända en del av masterna i PS 15-systemet, som infördes på 1960-talet för övervakning av sjö- och luften. Vid besiktning av masternas konstruktion och material har det visat sig att materialets kondition och uthållighet inte är märkbart nedsatt trots dess ålder av ca 40 år. Detta innebär att masterna utan risk kan användas och anpassas till PS 640.

I samverkan mellan FortV och Försvarens telenät- och markteleförband (FMTM) startades ett projekt under 2005, med uppgift att genomföra detta. Artikeln beskriver den del av projektet som avhandlar nedmonteringen av överdelen av PS 15-masten.

Masten till PS 15 är konstruerad för installation av radarstationen med tillhörande radiolänkutrustning. Själva radarantennen består av ett fast apparathus och ett roterande antennhus på toppen på en ca 100 meter hög mast. Apparathuset är ca 5 meter hög och har en diameter av ca 9 meter. Antennhuset har en diameter av ca 11 meter och en höjd av ca 5,5 meter. Masten som står på ett triangelformat betongfundament är av stålkonstruktion, har ca 4 meters bredd på varje sida och är ca 100 meter hög. Hela anläggningens konstruktion är av stål.

**Vikter:**  
mast 40 ton  
husen (inklusive utrustning) 50 ton  
sammanlagt 90 ton



*Nedlyftning av apparathuset från bottenplattan med en hydraulisk mobilkran försedd med fackverksjibb och med minst 120 meters lyfthöjd.*



*Lättade projektmedlemmar efter lyckat nerlyft.*

Försvarens avser att bygga om 13 mastar genom att lyfta ner apparat- och antennhus. Beroende på den geografiska platsen har varje mast sin egen specifika förutsättning i fråga om terräng, vegetation, omgivning, infrastruktur, miljöbelastning, saneringsbehov, civila anläggningar i masterna m.m. Under de gångna 30 – 40 åren har inte bara radartechniken, utan även lagstiftningen som reglerar byggverksamheten, grundligt förändrats.



*PS 640 efter montering av antenn.*

Nedtagning av PS 15 apparathus kan i princip ske manuellt med helikopter eller med mobilkran. En jämförelse är gjord mellan ovanstående alternativa principer. Denna jämförelse visar att det mest effektiva alternativet, såväl ekonomiskt, tekniskt, miljömässigt och inte minst med tanke på säkerheten för personal, är med mobilkran. Bilderna visar på en nedmontering som ägde rum på Öland våren 2006.

Från FMTM deltar medarbetare ur Produktionsenheten, Lennart Bingström och ur Anläggningsenheten, Stefan Jonasson, i projektet med ombyggnationen.



# Mats Brattberg i Lysekil-”bunkern”

## Mats Brattbergs arbete är rätt hemligt. Hans replik när vi packar ihop efter avslutad intervju är talande:

– Jag hade ingen aning om att detta jobb existerade när jag fick det, säger den före detta kaptenen och numera civilanställd 55-åringen när vi hälsar på i hans bunkerliknande arbetsplats i det vackra Lysekil.

Vädret är tyvärr trist när TIFF hälsar på en torsdag i maj. Ändå framgår det hur vacker omgivningen är. Detta redan innan vi tar färjan över bukten den sista biten till vårt mål från Malmö till Lysekil.

Bunkerliknelsen må vara lite överdriven. Men det är svårt att hitta rätt ord för att beskriva det som döljer sig bakom den till det yttre fiskebodslignande byggnaden bakom neutrala staket och grindar. Det, som utgör det minst sagt diffusa ”Signatur, Sjöfynd vid MarinB S”, där Mats Brattberg bedriver sitt dagliga värv.

– Hemligt? Tja, det mesta här är ju hemligt, konstaterar Mats, som dock inte bär solglasögon eller har rockkragen uppfälld.

Tvärtom. Mats Brattberg ger initialt ett alldagligt intryck. Vilket dock snarast tycks vara en fasad som döljer en till synes ytterst intelligent och, inte minst, mångfacetterad person.

Trots ett par timmars intervju/samtal, inkluderande brattbergska illustrationer på tavlan à la Fråga Lund, om nu någon minns detta klassiska tv-program som sändes mellan 1962 och 2000 med oregelbundna mellanrum,

är TIFF:s reportageteam, när vi lämnar honom, fortfarande något osäkra om vad han egentligen sysslar med.

Det beror inte på att Mats, med den officiella titeln systemingenjör, är otydlig. Lyckligtvis lyckas Mats sammanställa fakta om sina arbetsuppgifter som gör att vi kan presentera faktatexten om verksamheten här intill. Denna text vill emellertid porträttera personen Mats Brattberg. Och det, ska det visa sig, bjuder på att antal paradoxer.

Yrkeskarriären är, i korthet, följande:

1974–89 officer i teknisk tjänst (tele) vid I 17 i Uddevalla. 1990–99 signatur, minskydd, torped, min, minröj vid MKV. 2000 signatur, minskydd, torped, min, minröj vid AMF 4. 2001–? Signatur, sjöfynd vid MarinB S.

– Jag blev kapten vid I 17. I samband med den nya befälsordningen blev det ”officer i teknisk tjänst”. Så kom beslutet om nedläggning av I 17 1989. Då sökte man folk i Skredsvik som undervattensvapentechniker. Jag sökte det eftersom min tanke var att om söker

>>>

### Fakta/Mats Brattberg

**Fullständigt namn:** Mats Erik Brattberg.

**Född:** 22 mars 1954.

**Födelseort:** Skredsvik.

**Uppväxt i:** Uddevalla.

**Bor:** Lägenhet i Uddevalla.

**Familj:** Sambon Gabriella.

**Husdjur:** Nej.

**Hobbys:** Pistolskytte, dock inte så ofta nu för tiden. Spelar afrikanska trummor ett par gånger i månaden, tränar på övertonssång (så kallad strupsång). Meditation (mer om detta i intervjun, artikelförfattarens anmärkning).

**Favoriträtt:** Äggost (”en bohuslänsk specialitet, en sorts pudding”).

**Favoritdryck:** Vatten.

**Tidningar:** Bohuslänningen, Göteborgs-Posten på söndagar.

**Bästa film:** Kundun av Martin Scorsese (”den handlar om Dalai Lama”).

**Favoritskådespelare:** Allan Edwall.

**Favoritmusik:** Arabisk.





*Utanför ingången till Lysekils-”bunkern”.*

jag till ett annat förband så lägger man ner det också. Så då blev jag civil och så kallad systemingenjör/undervattenssignaturer, berättar Mats.

• **Har du jobbat inom några andra branscher?**

– Ja, ett år på Televerket. I fackskolan ingick det ett års praktik och jag hade väl egentligen tänkt fortsätta där. I

dag tycker jag det är tur att jag inte gjorde det. Jag fick ett erbjudande att bli armétekniker och trivdes med det.

• **Hur hamnade du här, då?**

– Jobbet var faktiskt utannonserat i tidningen och jag sökte det i samband med nedläggningen av I 17. Sedan tänkte jag att om de inte lägger ner I 17 så tar jag tillbaka ansökan. Men så blev det ju inte.

• **Vad gör du rent konkret i ditt yrke?**

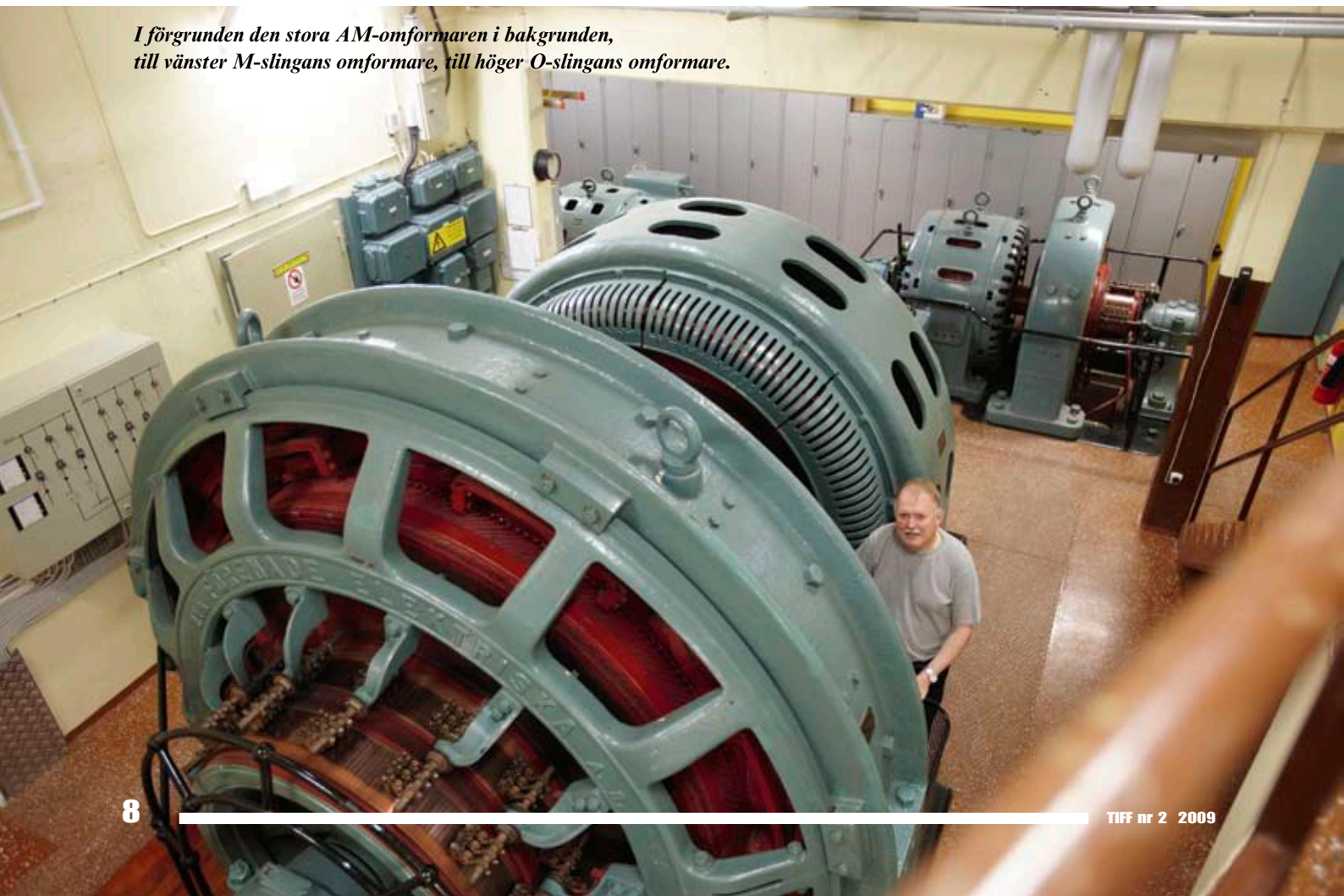
– Om man tar historien först så var vi en grupp på sju man i Skredsvik. Men den gruppen splittrades och då fick jag mina nuvarande arbetsuppgifter. Uppgiften vi gör här är att vi ser till att fartygens undervattenssignaturer är så låga som möjligt. De ska bullra så lite som möjligt och de ska ge så lite tryck ifrån sig som möjligt. Men det vi framförallt arbetar med är att fartygen ska ge så lite störning som möjligt i jordens magnetfält.

Mats Brattbergs tjänst innebär en hel del resande och jobb på kvällar och helger.

– Men det normala innebär kontorsarbetstid. Då sitter jag på min stationeringsplats i Skredsvik, skriver rapporter och ägnar mig åt administration via försvarets datanät. Sedan är jag här (i ”bunkern” i Lysekil, författarens anmärkning) någon gång i veckan. Jag gör underhållsarbeten och annat som behöver göras här.

– Vår grupp består av, förutom mig här på västkusten, två man i Stockholm och två i Karlskrona. Alltså totalt fem man i Sverige. Jag är alltså ensam här. Marinbasens ende representant i Skredsvik och Lysekil.

*I förgrunden den stora AM-omformaren i bakgrunden, till vänster M-slingans omformare, till höger O-slingans omformare.*





• **Hur känns det?**

– Alldeles utmärkt.

• **Ingen torgskräck?**

– Nej, det är så att jag, i Skredsvik där jag sitter mest när jag inte är ute och reser, är tillsammans med BohusDalgruppen. En grupp som utbildar hemvärn och frivillig personal. Lustigt nog är det mina gamla arbetskamrater från I 17 som sökt sig dit och kommit tillbaka från olika förband.

– I och med att vi är så få innebär det att man är mycket ute och reser. När det är fartyg på de andra stationerna är man ofta där och hjälper till. Jag är på resande fot minst en tredjedel av min arbetstid.

Dessutom är Mats FMV behjälplig.

– Ja, håller på en del och mäter ubåtsbuller. Det är väl egentligen enda gången man jobbar nätter. För tillfället är FMV ansvarigt, men vi ska ta över det.

• **Om du sätter in ditt jobb i ett större perspektiv?**

– Det som är positivt med mitt jobb är att man satsar på det.

• **Hur har utvecklingen varit under dina år inom det här området?**

– Inte så mycket, i och med att vi blev en grupp och en marinbas blev det mycket enklare. Tidigare tillhörde vi olika marinbaser. Då fick vi hela tiden hemställa om lån av personal. Nu är det mycket enklare.



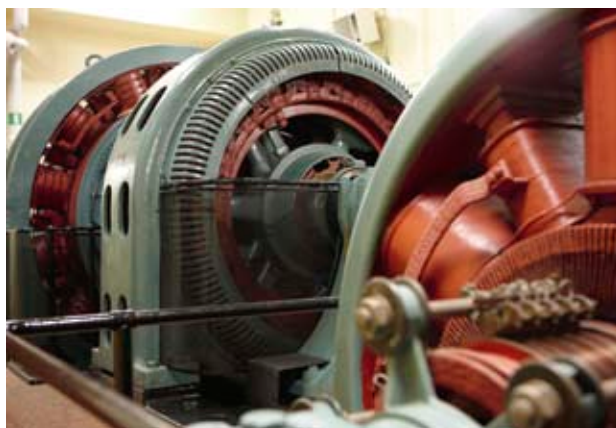
*Magnetometer med 15 kanaler plus jordfältskompensering.*



*Intercom till reservkraftsrum.*



*Magnetiseringsomformare som styr de stora omformarna.*



*Detalj från 0-slingans omformare.*



>>>



*Akustikanalysator.*



*Detalj från AM-omformaren.*



*Märkplåt på AM-omformaren.*

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

– Det är så himla omväxlande. De sista åren har vi till exempel haft danska fartyg. Danskarna har sin flotta i Fredrikshamn och istället för att gå till Kiel, som är alternativet, går de hellre hit och sparar några timmar.

Eftersom vi pratar om uteslutande militära fartyg blir nästa fråga given.

• **Inga problem med att Danmark tillhör Nato?**

– Nej. Vi håller på med ett nytt avtal. Men det är bara



*En av två Kockum-M.A.N. dieslar från ubåten Nordkaparen (1935-1953). Delfinen II-klass, reservkraft för avmagnetisering.*



*Vägverkets färja Gull-Maj rev ner staketet efter att ha gått på grund och tappat båda propelleraggregaten.*

formalia. Vi har haft de riktigt stora fartygen här. De som ligger utanför Somalia just nu.

Mats Brattberg tillhör alltså Karlskrona. Det är han nöjd med. Han känner sig mer omhändertagen och säger sig få mer information än när han hade Göteborg som "hemvist".

Arbetsuppgifterna skiftar. En annan del av Mats jobb innebär sjöfyndsvksamhet.

Han förklarar:

– Det innebär att om det flyter iland farliga saker får jag åka och titta på det. Samt, när så krävs, förstöra det. Något som kan vara farligt, även om jag har klarat mig bra. Jag har ammunitionsröjutbildning också. Ibland får jag understödja polisen.

• **Utvecklas du inom ditt arbete?**

– Ja, i och med att vi får lära oss ny materiel hela tiden. De danska fartygen, till exempel, har en helt annan utrustning än vi. Och ett annat sätt att mäta.

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

– Högkvarteret har ett inriktningsdokument som prioriterar västkusten och Stockholm för det fasta signaturverifieringsområdet. Karlskrona ska använda rörlig utrustning. Det får mig att känna trygghet i mitt jobb.

• **Beskriv ditt jobb med tre ord!**

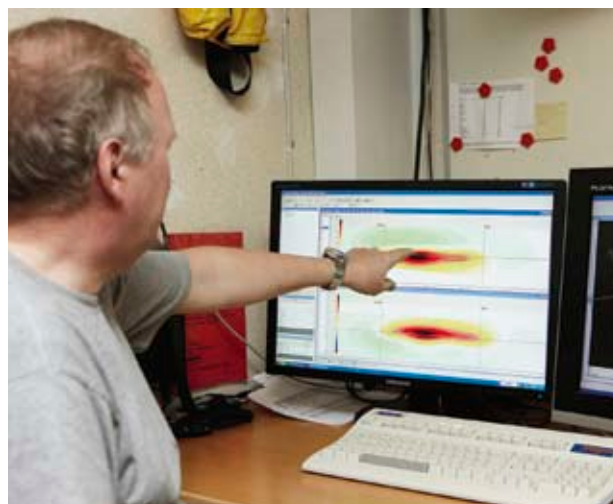
– Intressant. Spännande. Omväxlande.

• **Din åsikt om den svenska försvarsmakten i stort?**

– Jag tror att vi är på rätt väg, faktiskt. Även om det går lite snirkligt framåt. Det lilla man ska ha kvar satsar man på. Problemet är att det blir väldigt lite kvar.

• **Finns det något som ingen vet om dig?**

– Jag håller på ganska mycket med meditation sedan kanske 15 år. Mest av en slump. I dag leder jag



*Fartygets magnetiska signatur visas på skärmen.*

meditationsgrupper varje lördag mellan tio och elva i Uddevalla. Vem som helst får komma och delta. Det kommer mellan tre och kanske tio personer. Viktigast är tillgången. Alla vet att man kan komma. Det ger mig mycket. Man blir lugnare. Framförallt vilken effekt det har på andra människor. Det skänker tillfredsställelse.



TEXT:  
Michael Ljungberg,  
Textbyrån MLT

FOTO:  
Mats "Wolw" Jönsson

>>>

# Bakgrund/Signatur, Sjöfynd

**Ett fartygs undervattenssignaturer såsom magnetik, akustik och tryck används i dag allmänt som utlösningvillkor i sjöminor.**

För att mäta upp och reducera dessa signaturer finns fasta och rörliga anläggningar runt vår kust. För att upprätthålla sin insatsförmåga ska alla marinens fartyg kontinuerligt kontrolleras och hållas underrättade om sina undervattenssignaturer.

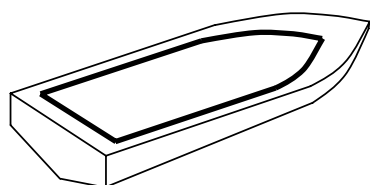
Avmagnetiseringsstationen, AM-stationen, skall kunna mäta ett fartygs magnetism, avmagnetisera fartyget samt magnetiskt behandla fartyget.

Efter mätning skall fartyget behandlas på ett sådant sätt att det blir neutralt magnetiserat och upplevs som omagnetiskt av sin omgivning. Behandlingen sker genom magnetisk behandling och/eller genom ändring av magnetminskyddets inställningar.

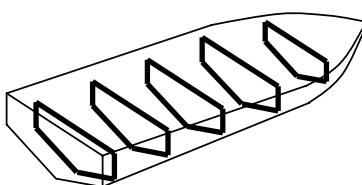
## **Aktivt magnetminskydd**

För att kunna kompensera för den inducerade och permanenta magnetismen som uppstår i ett fartyg finns det strömslingor placerade i fartyget vilka ger upphov till motriktade magnetfält. Magnetminskyddets olika slingor strömförsörjs och styrs av ett regelsystem.

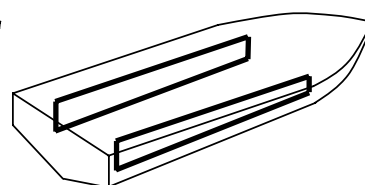
Då likström leds genom slingorna kommer magnetfält att uppstå. Fälten har som syfte att motverka och upphäva de fält som den permanenta och inducerade magnetismen ger upphov till. Målet är att omgivningen inte skall uppfatta någon förändring i det jordmagnetiska fältet då fartyget passerar.



*Vertikalslingor*



*Långskeppsslingor*



*Tvärskeppsslingor*

*Fartyg med kompenationsslingor*



*Det danska fartyget HDMS Makrelen i mätbanan.*

# vid MarinB S



En del av 0-slingan som syns över vattnet. Huset innehåller kamera för markering i N-S banan och sondvälfjäre.

## Avmagnetisering

När ett fartyg skall avmagnetiseras används en avmagnetiseringsspole, AM-spole.

Vid avmagnetisering av ett fartyg genomförs det också en med- och motmagnetisering. Det sker med hjälp av en magnetiseringsslinga, M-slinga, vilken är placerad på botten i den mätbana som innehåller nollslingan och AM-spolen.

För att jordens magnetfält inte skall påverka avmagnetiseringen finns även en nollslinga som när den är strömsatt upphäver det jordmagnetiska fältet.

Strömmen till nollslingan, M-slingan och AM-spolen produceras i likströmgeneratorer. Skillnaden mellan

generatorerna är att AM-spolens ström kan varieras sinusformigt med en låg frekvens vanligen mindre är 1 Hz. (Normalt 0,3Hz.)

## Data

AML: AvMagnetiseringsstationen i Lysekil

Mätbanor N-S, magnetik. Mätdjup 10 och 15 meter, 15 stycken magnetiksonder i varje.

Mätbanor O-V, magnetik. Mätdjup 5, 10 och 15 meter, 15 stycken magnetiksonder i varje.

Hydroakustik, en hydrofon på 18 meters djup.

Hydrodynamiskt tryck, en trycksensor på 18 meters djup.

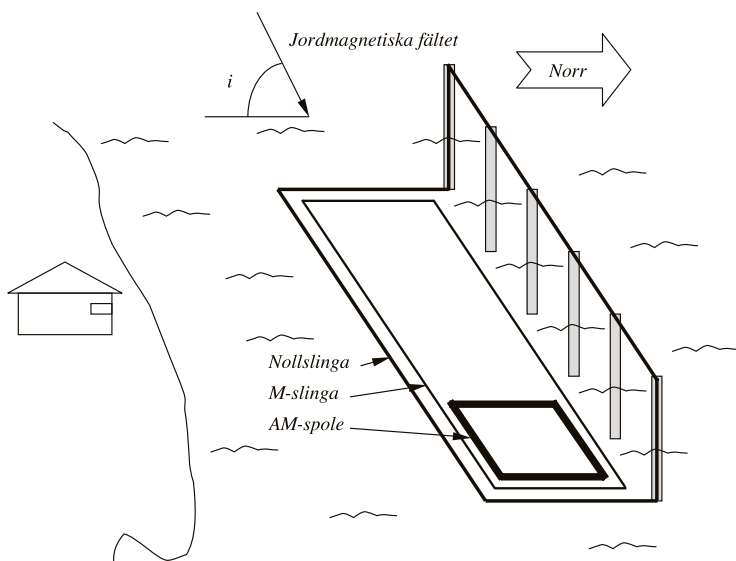
AM-spolen för växel­magnetisering av fartyg belägen på 9,1 meters vattendjup. M-slingan för vertikalmagnetisering av fartyg. 0-slingan för upphävande av jordmagnetiska fältet.

Avmagnetisering av stålfartyg sker med frekvensen 0,3Hz och med cirka 1MW effekt.

## Analysutrustning

Alla signaturer samlas in till datorbaserad analysutrustning. När det gäller fartyg med aktivt magnetminskydd (slingsystem) kan även simulering utföras på förändringar i ström och inkopplade varv, så att fartyget skall behöva göra så få justeringar och kontrollmätningar som möjligt.

Det finns ytterligare två liknande stationer i Sverige. En i Karlshamn och en i Stockholm. Sammanlagt fem personer är anställda på heltid.



AM-station med nollslinga, M-slinga och AM-spole

AM-station med nollslinga, M-slinga och AM-spole

KÄLLA: Mats Brattberg, systemingenjör

# LUFTFUKTIGHET

## – hur påverkar det...

**Temperatur är ett mått som vi lätt relaterar till i vårt vardagliga liv. På morgonen väljer vi hur vi klär oss baserat på vad termometern visar. Som neutralt samtalsämne väljer vi att prata om "väder och vind" och ofta används då temperaturen som "måttstock" på rådande väderlek. Detta innebär att vi har en väl utvecklad "fingertoppskänsla" för temperatur och även dess inverkan på vår omvärld. Luftfuktighet är ett inte lika frekvent använt begrepp, även om den kan vara avgörande ur många aspekter.**

TEXT: Daniel Linder, Bodycote Materials Testing AB

Temperatur har i regel en stor inverkan på olika typer av kemiska reaktioner, som exempelvis hur snabbt ett målningsskikt härdar eller torkar. En förekommande tumregel är här att reaktionshastigheten fördubblas var 10:e grad

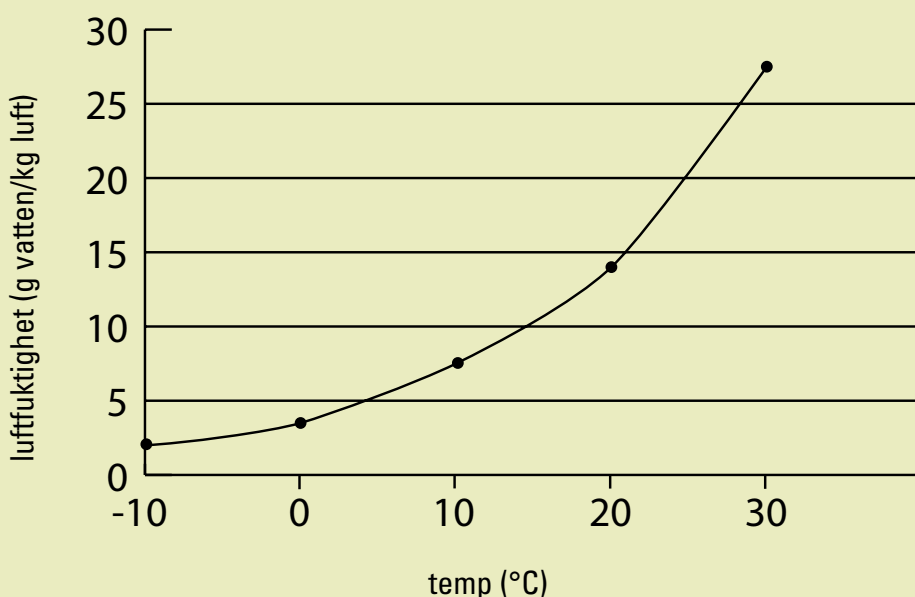
Celsius som temperaturen höjs. Detta kan exemplifieras med att ett målningsskikt som får torka vid 20 °C blir torrt "dubbelt så fort" som ett skikt som får torka vid 10 °C.

I TIFF nr 3 2008 publicerades artikeln "Luftfuktigheten

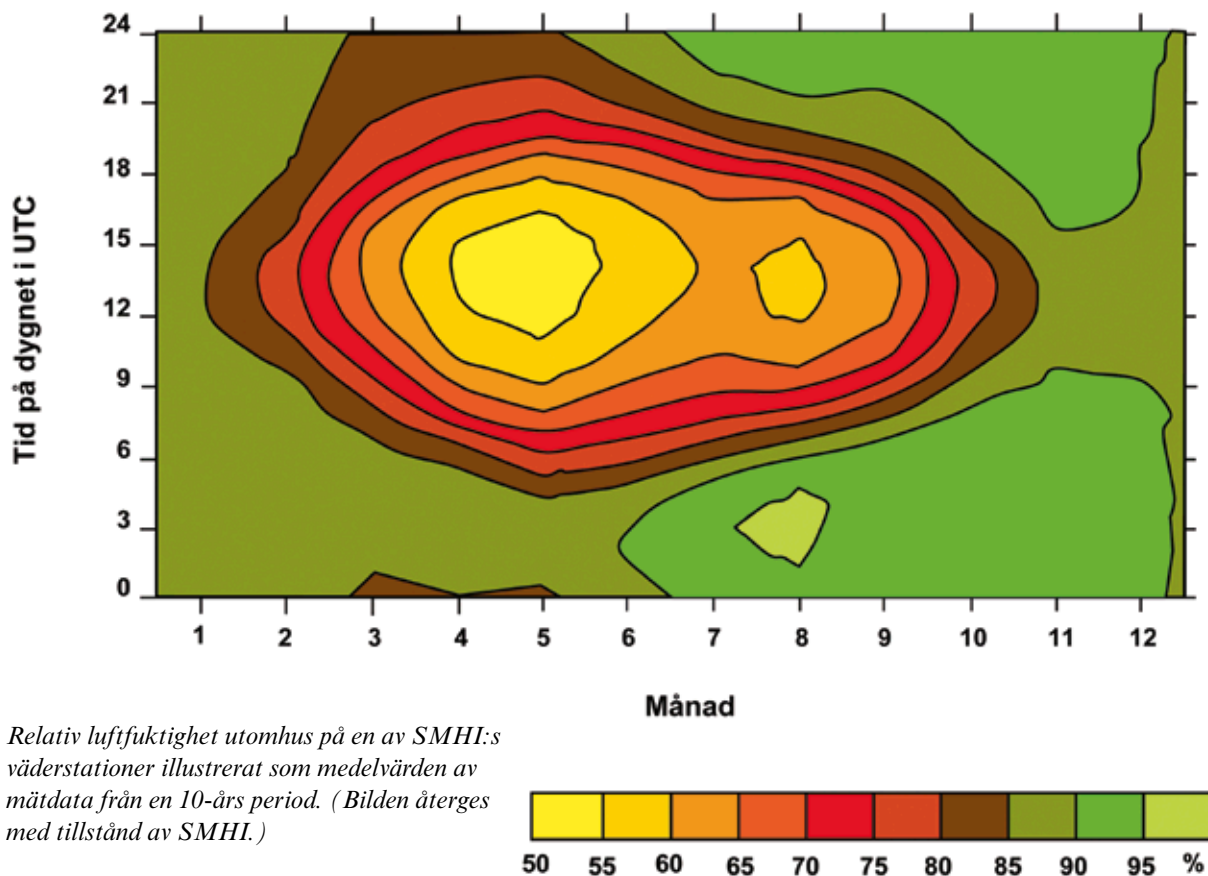
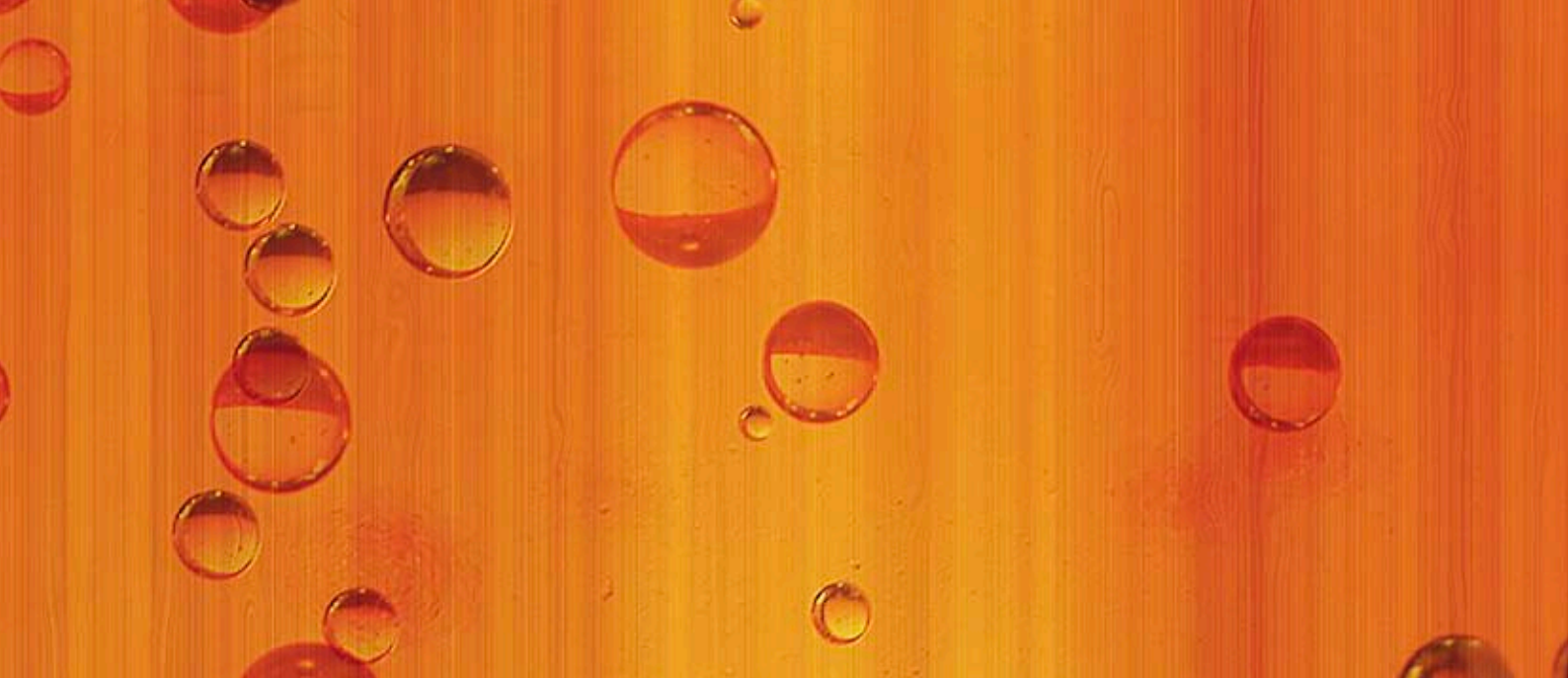
och temperaturen påverkar hårdningen av tätningsmedel". Som titeln avslöjar så påvisades där att den omgivande temperaturen inverkar på den kemiska reaktion som sker när ett tätningsmedel härdar. I samma artikel visas att även luftfuktigheten inverkar på härdningsförloppet.

Vad är då luftfuktighet, hur definieras det, och vilken inverkan har det på oss och vår omgivning?

De flesta material runt omkring oss tar antingen upp eller avger fukt och denna process är i många fall irreversibel, vilket betyder att fukt som avgetts inte återupptas och vice versa. Detta ställer krav på att t.ex. lagerhållning



Mättnadskurva för vatten/luft.



Relativ luftfuktighet utomhus på en av SMHI:s väderstationer illustrerat som medelvärden av mätdata från en 10-års period. (Bilden återges med tillstånd av SMHI.)

och förvaring sker i en kontrollerad miljö för att undvika skador. Detta kan gälla "kvalificerad materiel" såväl som det vardagliga exemplet "grönsaker och frukt".

Även material som vare sig avger eller tar upp fukt påverkas av den omgivande miljöns luftfuktighet. Ett exempel på detta är stål, där man generellt säger att korrosion uppstår vid relativa luftfuktigheter överstigande 70 %.

Några förekommande begrepp i detta sammanhang är relativ luftfuktighet, absolut luftfuktighet samt daggpunkt. Dessa begrepp beskrivs nedan.

#### Hur definieras luftfuktighet?

Några förekommande begrepp i detta sammanhang är relativ luftfuktighet, absolut luftfuktighet samt daggpunkt. >>>



Vid temperaturen 22 °C och den relativa luftfuktigheten 64,7 % är daggpunkten 15 °C. Det innebär att det vid en yta som har en lägre temperatur än detta så sker utfällning av "dagg".



#### **Absolut luftfuktighet**

Absolut luftfuktighet är mängden vatten som är bunden i luften, uttryckt i gram vatten per kilogram torr luft. När luften är fylld med så mycket vatten som är möjligt utan att det fälls ut är luften mättad. I figuren framgår att varm luft kan binda mer vatten än kall luft. Utomhus är således den absoluta luftfuktigheten låg på vintern och hög på sommaren.

#### **Relativ luftfuktighet**

Den relativa luftfuktigheten, RH, anges i procent och är ett mått på hur mycket vatten som är bunden i luften relativt vad som maximalt är möjligt vid en given temperatur. Enligt mätnadskurvan på nästa sida motsvarar en 100%-ig relativ luftfuktighet vid temperaturen 20 °C en absolut luftfuktighet på ca 15 g vatten per kilo luft. En 50%-ig relativ luftfuktighet vid samma temperatur skulle då motsvara en absolut luftfuktighet på ca 7,5 g vatten per kilo luft.

Den relativa luftfuktigheten utomhus är ofta hög på vintern, speciellt vid väderlek som dimma och regn och lägre under sommaren. Detta då mätnadsgraden ökar vid ökande temperatur. I bilden på föregående sida visas hur den relativa luftfuktigheten varierar på en av SMHI:s väderstationer.

Om utomhusluft förflyttas inomhus utan tillförsel eller borttagande av vatten kommer den relativa luftfuktigheten att förändras. Om man exempelvis värmer luft med den relativa luftfuktigheten 100 % vid temperaturen -10 °C till temperaturen 20 °C så sjunker den relativa luftfuktigheten till dryga 10 %. Omvänt så ökar den relativa luftfuktigheten om utomhusluft kyles.

Sambanden mellan absolut och relativ fukt relaterat till temperatur kan utläsas ur ett s.k. Mollierediagram.

#### **Daggpunktstemperatur**

Daggpunkten definieras som den temperatur där luften är mättad med vattenånga. Vid temperaturer understigande denna kommer fukt att fällas ut. Detta sker genom att vattenångan i luften kondenserar till vätska. Genom att mäta temperatur och relativ luftfuktighet kan daggpunkten beräknas fram eller avläsas i tabellverk. Funktionen finns dock ofta inbyggd i mätinstrument.

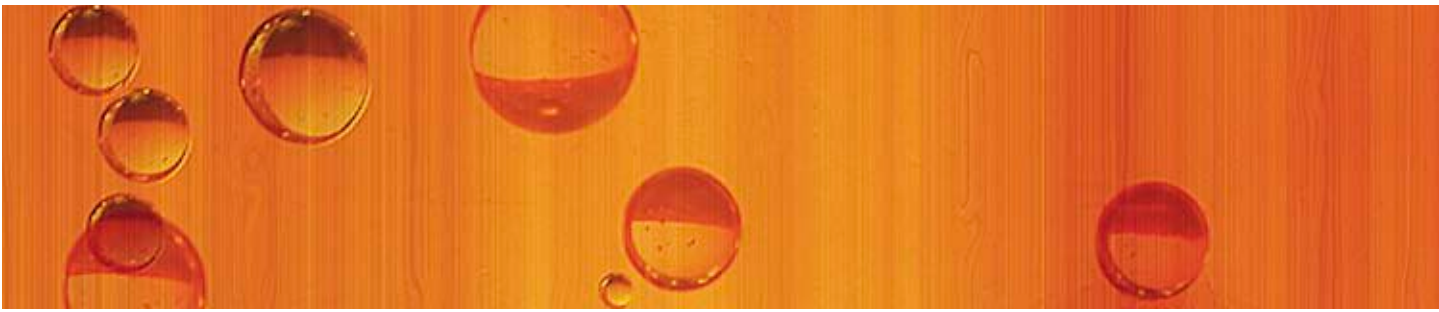
#### **Hur ser det ut i praktiken?**

Som tidigare påpekats har luftfuktighet och temperatur inverkan vid arbete med tätningsmedel. Riktlinjer för lämpliga appliceringsförhållanden vid arbete med tätningsmedel ges i dokumentet TO AF ALLM 540-6.

Där definierar man "extrema appliceringsförhållanden" som tillfällen där temperaturen ligger i intervallen 15 till 18 °C och 30 till 35 °C eller där den relativa luftfuktigheten ligger i intervallen 10 till 40 % RH och 80 till 85 % RH.

För att skaffa information om hur temperatur och luftfuktighet varierar i lokaler där man arbetar med bland annat limning och tätning har det inom FMV-projektet AG Vidhäftning utförts mätningar i hangarer på flygverkstäder i Luleå, Sätenäs och Kallinge.





Mätningarna som utförts av Applied Composites AB har pågått under cirka 3 år där det vid utvärdering påvisats vissa olikheter mellan platserna.

Temperaturen har uppvisat relativt små variationer under åren, med undantag för mycket korta perioder då hangarportar står öppna för att släppa in och ut flygplan. Medeltemperaturen har legat på ca 20–21 °C, lägsta temperatur på ca 3 °C och högsta ca 30 °C.

När det gäller luftfuktigheten kunde man konstatera är att det finns perioder som är relativt torra och att man under dessa bör undvika tätningsarbete. Vidare så kan man se att det finns mycket fuktiga perioder där daggpunkten ligger ganska nära den temperatur man kan hålla i verkstäderna. Under dessa perioder bör man vara extra försiktig, så att man inte får kondensation på ytor som ska tätas eller limmas.

Under vintertid har luftfuktigheten varit nere på 3 % RH, medan den på sommaren varit uppe på 89 % RH. Medel har varit 32–37 % RH.

Störst variation finner man i Luleå där spannet har varit 2,6 – 89 % RH med ett årsmedelvärde på ca 32 % RH.

För Kallinge ligger medel på ca 37–38 % RH och Säteneäs ligger någon procentenhet lägre på 36–37 % RH.

Om man beaktar de resultat som framkommit rörande relationen mellan uthärdning och luftfuktighet, rekommendationer i teknisk dokumentation, samt utfall från klimatomätningar inses att det är av vikt att säkerställa betingelserna i form av temperatur och luftfuktighet innan t.ex. limnings- och tätningsarbete påbörjas.

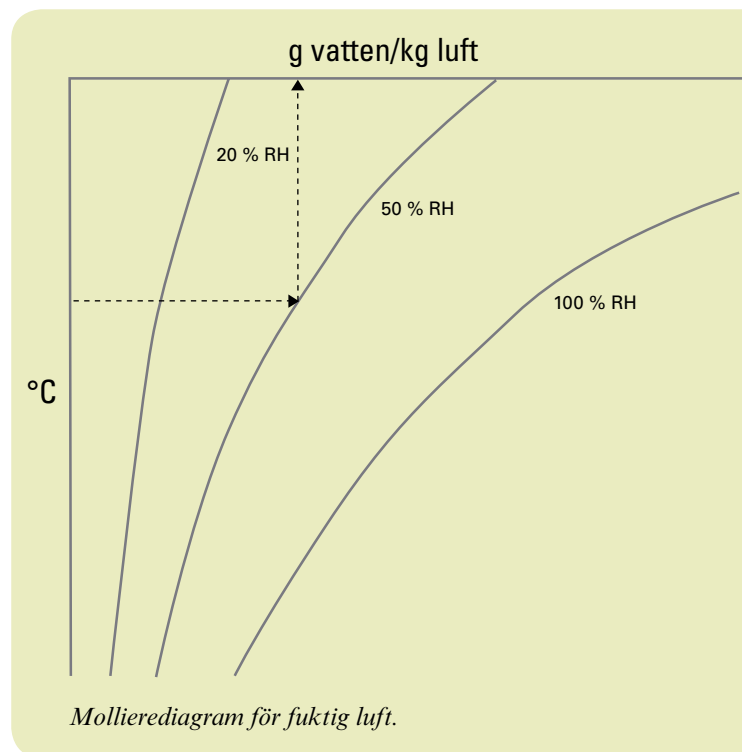
Kontakta oss gärna för mer information:

**Fredrik Hyllengren**

Ordförande i AG-gruppen AG. Vidhäftning  
Tfn 08-782 42 07. Mobil: 0706-82 42 07  
fredrik.hyllengren@fmv.se

**Daniel Linder**

Vidhäftningsfrågor  
Bodycote Materials Testing AB  
Tfn: 013-16 90 83  
daniel.linder@bodycote.com



Mollierdiagram för fuktig luft.

## Prenumerera GRATIS!

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

Vill du också ha ett exemplar?

Kontakta redaktör Kjell Norling

Telefon: 08-782 46 39

E-post: kjell.norling@fmv.se



# Saab tar över underhåll

**Efter en överlämningsperiod på ett halvt år kommer tillverkaren Saab att ta över underhållet av SK 60 från och med den 29 juni i år. Från det datumet ska Saab ansvara för underhållet av hela MS60 i Försvarmakten.**



*Arbete pågår för fullt med att ta fram förbandsavtal för Saab*

TEXT: Textbyrå MLT.

FOTO: Nina Karlsson, Hkpflj

– Övergången har gått jättebra. Förbandsbesök har gjorts. Berörd SK 60-personal på flottiljerna vet vad de ska göra efter halvårsskiftet. Materielinventeringarna är gjorda och det var ett stort jobb, säger projektledaren Mats Henningson på MSK (Materielsystemkontor) Flyg/MSg60.

Saab håller på att ta fram en ”procedurmanual” som bland annat beskriver gränssytor mot operatören inklusive MSK Flyg och divisionerna.

Arbetsgruppen Ag VHL arbetar med att ta fram vilka ”MS 60-produkter” som ska finnas kvar inom MSK Flyg efter den 29 juni. Exempel på MS60-produkter och processer som behövs även fortsättningsvis är budgetering, uppföljning, analys, fakturahantering och revision.

FMFO ”Flygsidan” med HKV PROD FLYG och central flygchef i spetsen har påbörjat arbetet med nya

rutiner och gränssytor mot Saab samt beställning av flygplan för höstens flygverksamhet. Ett av arbetena som kvarstår är att utlösa optionen för Team60 för andra halvåret 2009.

Projektet har fått ett antal avdömningar från styrgruppen där Thomas Nilsson, HKV PROD FLYG, är ordförande. Försvarmakten ska bland annat granska så många SK 60 att systemet är i balans till halvårsskiftet. Fem sjättedelar av parken bör vara LV-granskad till den 29 juni, för att undvika en ”extra prislapp” från Saab för släpande LV-granskningar.

Arbete pågår för fullt med att ta fram förbandsavtal för Saab. Det handlar till exempel om att hyresgästen Saab ska hyra lokaler, att man behöver egna data- och telelinjer och att man får tillgång till motorkörningshus.

# Helhetsåtagande för emballagehantering

**FMV har genomfört en upphandling av ett helhetsåtagande för specialemballage. Det innebär ett förändrat sätt att styra och leda verksamheten där FMV tar en kravställande och uppföljande roll. Projektet har bedrivits som ett OPS-ärend.**

TEXT: Christofer Kärrdahl, FMV.

FOTO: Försvarets bildbyrå.

Fram till att detta avtal tecknades har emballagehanteringen varit en verksamhet som har delats mellan FMV, Saab och ett antal emballagetillverkare. Det har varit en verksamhet som har fungerat väl utifrån de förutsättningar som har getts. I och med att FMV:s handläggare skulle gå i pension blev det också aktuellt att se över hur FMV skall leda denna verksamhet framöver. Inriktningen blev att försöka paketera ett åtagande så att en leverantör kan ta ett helhetsansvar och FMV fokuserar på att vara kravställande och uppföljande.

Efter en omvärldsanalys och RFI (Request For Information) stod det klart att detta skulle ske genom en konkurrensupphandling. Ett arbete genomfördes för att definiera och beskriva verksamheten så att det kunde fungera som underlag för upphandlingen. Extra vikt lades vid att beskriva processen, tjänsterna och ansvarsfördelningen. Tjänstebeskrivningarna är ett stöd för att kunna definiera vad som skall levereras. Tidigare hade inte emballageverksamheten beskrivits på detta sätt. Processbeskrivningarna togs fram baserat på befintlig verksamhet och modifierades utifrån hur vi vill att de skall fungera inom ramen för ett helhetsåtagande. I processerna lade vi också in vem som är ansvarig för respektive aktivitet. Allt detta lades samman och bifogades som underlag i upphandlingen.

## Öka andelen

Efter genomförd upphandling har FMV tecknat ett 4-årigt ramavtal med NEFAB som skall ansvara för krävidentifikasi, konstruktion, tillverkning, VoV, anskaffning, lagerstyrning och lagerhållning. I detta ingår också administration och tekniskt systemstöd.

Den verksamhet som omfattas är objektbundna och icke objektbundna specialemballage. Traditionellt har flyget varit huvudavsnämaren vilket innebär att det finns en potential att öka användningen inom övriga områden. Hur stor denna är vet vi inte idag men ser fram emot att kunna öka andelen inom dessa områden. Det finns även andra typer av emballage som på sikt skulle kunna konsolideras för att skapa en heltäckande hantering av emballage inom FM. Det har dock inte varit aktuellt inom ramen för denna upphandling utan ses som en utvecklingspotential.

Ramavtalet innebär att FMV har beställt en basplatta för emballagetjänster samt ej objektbundna emballage inklusive lagerhållning av emballage. Respektive projekt kan sedan avropa tjänster mot avtalet och ha full styrning och uppföljning av sin beställning. Detta för att möjliggöra projektspecifik styrning och uppföljning bland annat med avseende på projektspecifika krav på dokumentation utifrån t.ex. RML. Verksamheten med specialemballage har dominerats av krav på uppföljning utifrån flygsäkerhetskrav vilket har inneburit att utformningen av beställningen till Nefab skall tillgodose de kraven.

## Kompetens

NEFAB är en leverantör av emballage och emballagetjänster som har vuxit från ett lokalt företag till en multinationell leverantör med bred erfarenhet av emballagelösningar. De har erfarenhet från flera olika branscher och tekniska lösningar. Vi hoppas kunna få nytta av den kompetens som de har baserad på sin breda kundbas samt fokus på kunddrivna emballagelösningar.

Efter att avtalet är tecknat har ett implementationsprojekt startats som skall ta hand om uppstarten av verksamheten hos NEFAB. Det rör sig om att utbilda, tillgängliggöra IT-stöd, och flytta emballagelagret. När denna artikel går i tryck skall förhoppningsvis detta i stort vara avslutat.

Emballagelagret flyttas från Arboga till Habo samt en mindre mängd till Alfta. För förband och verkstäder skall det inte innebära någon förändring. Utleverans skall vara hos kund 24 timmar efter beställning. Kontaktuppgifter och beställningsadress kommer att uppdateras.

När implementationen av avtalet är klar avser vi att sätta oss ner med NEFAB för att diskutera en utveckling av emballageverksamheten. Vi kommer att be NEFAB att komma med förslag på hur hanteringen kan effektiviseras. Exempelvis kan det röra sig om principer för emballering, materialval på emballage, lagervolymer, tillgänglighetskrav i form av produktionskapacitet eller lager, styrning via TO, etc.



# Svenska arméns äldsta

**Den 14 februari 1876 inlämnade Alexander Graham Bell en patentansökan på sin uppfunna telefonapparat. Därmed startade en enormt snabb utveckling av telefontekniken. Då den nya uppfinningen demonstrerades i Stockholm 1877 uppmärksammades den med största intresse av den unge, mycket tekniskt intresserade Lars Magnus Ericsson, som snart förbättrade Bells telefon och startade egen tillverkning.**

TEXT: *Sven Bertilsson, FHT och Teleseum i Enköping.*

Den första telefonväxeln med 21 abonnenter startades av Bell Telefonaktiebolag i Stockholm 1880, ett år senare hade Telegrafverket ett telefontät i Stockholm för departement och ämbetsverk och 1883 startade ingenjör H T Cedergren Stockholm Allmänna Telefonaktiebolag. Dessa telefonbolag skulle sedan växa ut så att Stockholm år 1885 var telefontätast i världen.

Redan innan telefonen var uppfunnen och utvecklad till ett fungerande kommunikationsmedel hade den elektriska telegrafens spinnit ett nät av telegrafledningar genom Sverige. Den första telegrafledningen byggdes mellan Stockholm och Uppsala 1853. Samma år bildades Kongl. Elektriska Telegrafverket och dess förste chef blev generalmajor Carl Akrell, som fick riksdagens uppdrag att planera ett telegrafnät, som skulle sammanbinda huvudstaden med landets residensstäder. Redan 1859 var de flesta städerna i Sverige sammanbyggda i ett

blanktrådnät då även kabelförbindelsen till Gotland var klar. Förbindelser fanns då också till Norge och Danmark samt vidare mot kontinenten och Amerika.

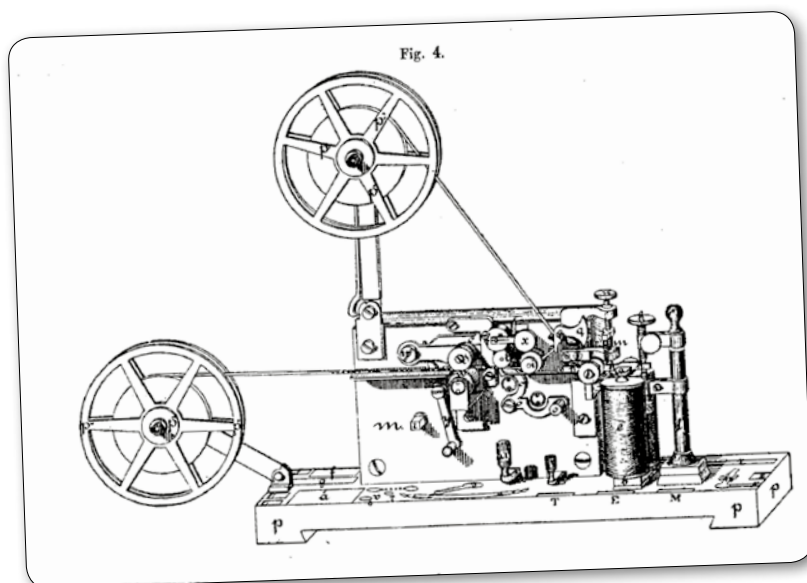
Tio år senare började också försvaret förbereda försök med elektrisk telegrafmateriel och 1871 beslöt riksdagen om upprättandet av ett fältsignalkompani, som skulle vara underställt Fortifikationen och samlokaliserat med Pontonjärbataljonen vid Jaktvarvet på Kungsholmen.

Fältsignalkompaniet var ett värvat förband, som bestod av 4 officerare, 4 underofficerare och 120 man, korpraler, spel, hantverkare och soldater samt 10 egna hästar.

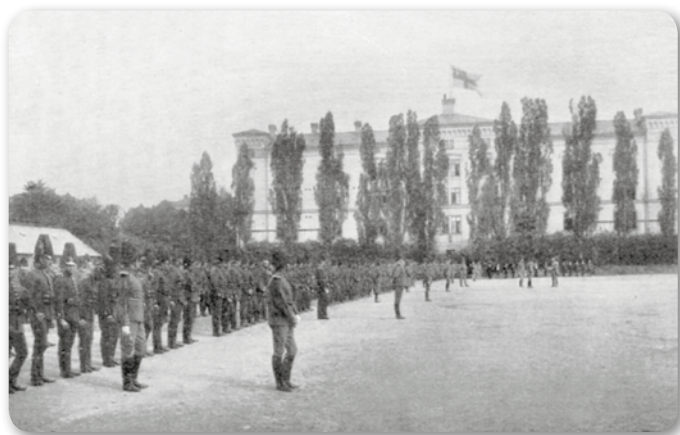
Vid en manöver i Uppland 1872, under ledning av den nye konungen Oscar II, deltog fältsignalkompaniet med en telegrafstation i Rosersberg och utbyggde "hela" 5 km enkeltrådig ledning för telegrafering. Fältsignalkompaniets uppgift var ursprungligen enbart avsedd för arméledningens förbindelser.

I samband med 1892 års härordning om döptes Fältsignalkompaniet till Fälttelegrafkompaniet. Under 1890-talet genomfördes en omorganisation och utökning av organisationen så att varje arméfördelning skulle i fält erhålla en fälttelegrafavdelning.

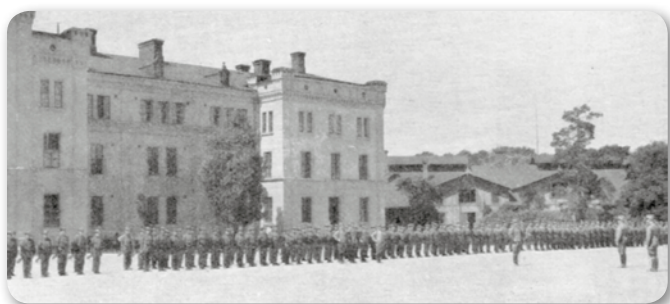
Vid 1901 års härordning, varvid allmän värnplikt infördes och indelningsverket avskaffades, utökades fälttelegrafkompaniet till Kungl Fälttelegrafkåren, direkt underställd chefen för Kungl Fortifikationen. Kåren utökades då till två fälttelegrafkompanier och en tyg- och parkavdelning. Förbandet fick beteckningen Ing 3. Förbandet började utökas 1902 men med fortsatt förläggning tillsammans med Svea ingenjörkår. År 1908 flyttade kåren till Marieberg, som sedan skulle hysa signalförband till den 1 oktober 1958.



# telefonmateriel



*Kasernen vid Jaktvarvet på Kungsholmen 1902.*

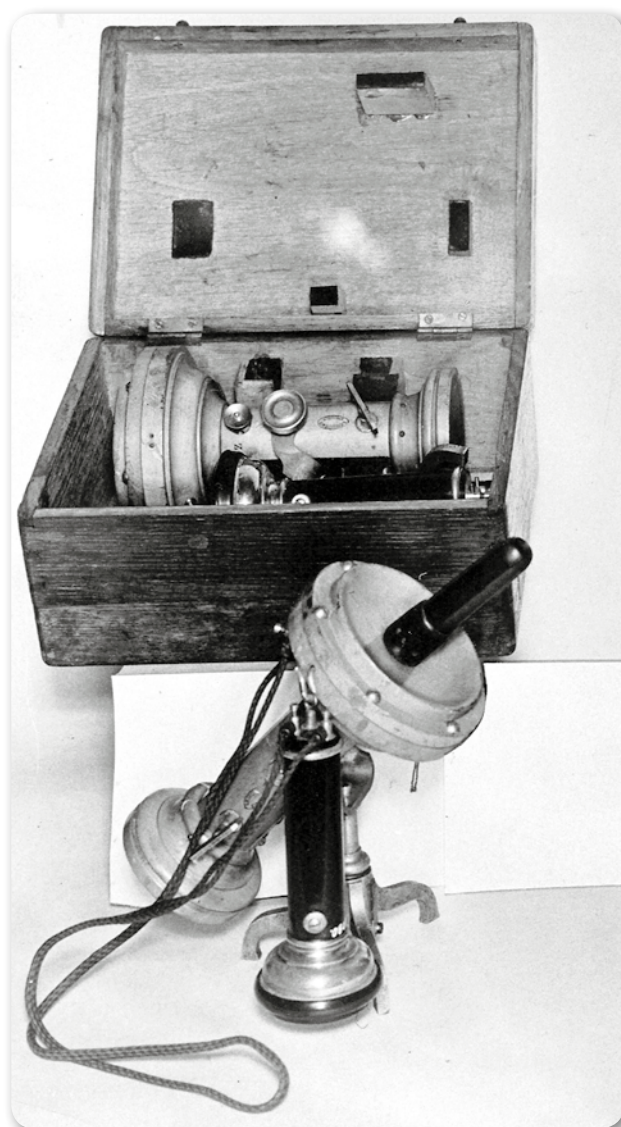


*Kasernen på Marieberg 1925*

## Fälttelefon m/1880

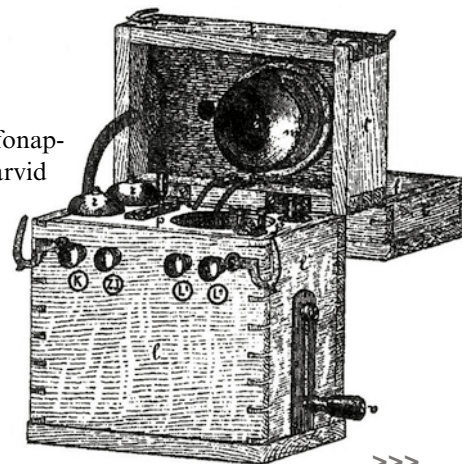
Fältsignalkompaniets första telefonapparat infördes i armén 1880. Det var en stor Belltelefon med särskilt bordstativ – ja även golv- (mark-) stativ medfördes, enligt uppgift fullständigt unik i världen. Belltelefon med hästskomagnet användes för såväl tal som för att höra uti. För uppkallning fanns en signalpipa (trumpet) som placerades i telefonlockets hål. Vid anrop blåstes i denna pipa. Som hörtelefon tillkom snart en mindre Belltelefon, seriekopplad till taltelefonen och tillsammans med denna vid transport förvarad i en trälåda. År 1886 infördes, jämte pipa förvarad i läderfodral, en felsökningstelefon, likartad med nyssnämnda hörtelefon, men använd även som taltelefon. Dessa första telefoner synas ha använts utan batteri och hade liten räckvidd.

Som komplettering till felsökningsstationen infördes en polariserad ringklocka, huvudsakligast för förbindelse med permanenta telefonnätet.



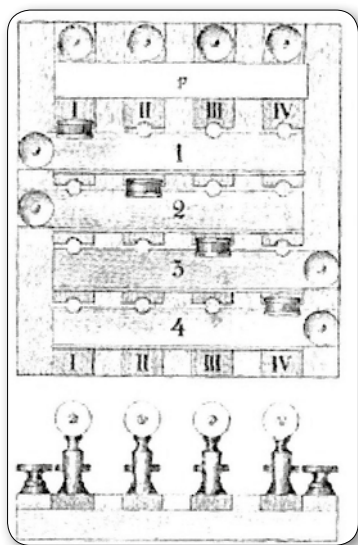
## Telefonapparat m/1887

Den första verkliga telefonapparat tillkom 1887, varvid mikrofon kom till användning, placerad i en uppfällbar del av apparatlådan, vilken i övrigt hade ett fack för hörtelefon av belltyp och inrymde signalinduktor och polariserad ringklocka.



### Linjeväxel m/1887 för telegrafi

Den första växeln med fyra vridbara ”dockor” för främst telegrafstationer och fyra enkelledare infördes 1878, men ersattes redan 1886 med en linjeväxel med skivor, hål och proppar.



Bland annan elektrisk materiel under 1800-talet märkes undersökningsbatteri med galvanometer för kontroll av ledningar och batteri-provare – en liten fickgalvanometer.

### Växelskåp 10 DL m/1904



*Växelskåp 10 DL m/1904*

*Bild ur Svensk armémateriel under 350 år.*

Den första lättbetjänade telefonväxeln, växelskåp m/04, med flyttbara proppar, inbyggd signalinduktor och utförd för dubbelledningar, innebar ett stort framsteg för

telefon-tjänsten vid arméfördelnings- och armékvarter. Först tillkom den mindre typen för 10 ledningar och senare den större för 20 ledningar.



*Telefonapparat m/1905, Tc 90140*

*Längd 300 mm, bredd 180 mm, höjd 220 mm.*

*Bild ur Tygmaterielkatalog Tc Del II KATD 1943.*

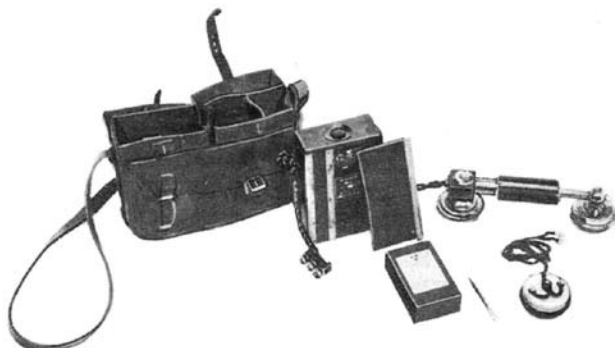
Arbetet på att förbättra telefoneringen pågick under 1900-talets första decennier, och då tillkom telefonapparat m/05, ofta benämnd lådtelefonen. Den var konstruerad av L M Ericsson i samråd med fälttelegrafofficerare och måste betraktas som en mycket lyckad stab- och expeditiionsapparat. Dess yttre var lik telefonapparat m/1898, men den hade fast klyka och en tangent i mikrofonhandtaget. Apparaten försågs med vibrator (summer-) anordning främst för ljudtelegrafering, då förbindelser med telefon ej var möjlig.

Telefonapparat m/05 var den förhärskande telefonapparat vid signaltrupperna tills fälttelefon m/37 infördes.

### Telefonapparat m/1908, m/1909 och m/1912

En relativt lätt patrulltelefonapparat i läderfodral med plats för inkopplingsledning på vinda, jordledningsspets m.m. fastställdes 1911. Motsvarande apparat i mindre fodral, telefonapparat m/12, användes länge vid övriga truppslag.

En relativt lätt patrulltelefonapparat i läderfodral med plats för inkopplingsledning på vinda, jordledningsspets m.m. fastställdes 1911. Motsvarande apparat i mindre fodral, telefonapparat m/12, användes länge vid övriga truppslag.



*Telefonapparat m/08, Tc 90200.  
Vikt 2,1 kg, längd 250 mm, bredd 70 mm höjd 175 mm.*



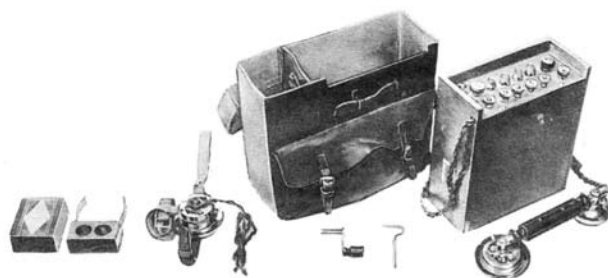
*Telefonapparat m/09 Tc 90190.  
Längd 210 mm, bred 75 mm, höjd 160 mm.*



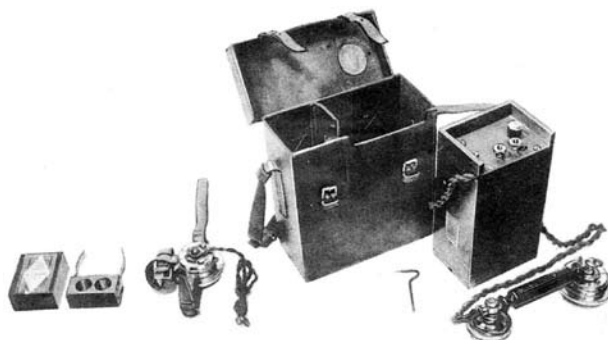
*Telefonapparat m/12, Tc 90170.  
Längd 250 mm, bredd 100 mm, höjd 180 mm.*

1912 bestod fälthären av sex arméfördelningar och en kavallerifördelning, men i och med första världskrigets utbrott utökades antalet med sex reservfördelningar, men tillräcklig fälttelegrafmateriel för dessa saknades.

För truppsignalförbanden tillkom 1918 en ny telefonapparat benämnd m/18. Denna fanns i två versioner.



*Telefonapparat m/18 större för artilleriet, Tc 90130.  
Längd 290 mm, bredd 110 mm, höjd 240 mm*



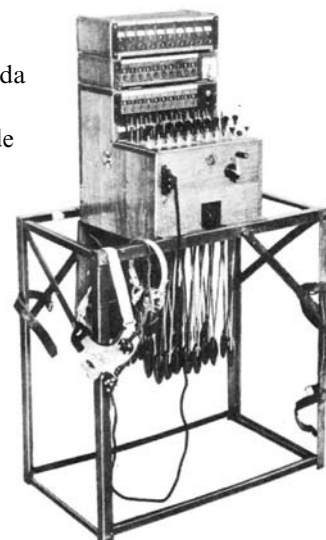
*Telefonapparat m/18 mindre för infanteriet, kavalleriet och trängen, Tc 90160.  
Längd 230 mm, bredd 110 mm, höjd 240 mm.*

Bilder från *Tygmaterielkatalog TC Del II KATD 1943.*

### **Telefonapparat m/26**

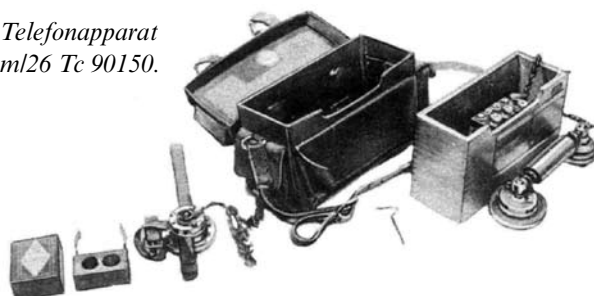
Tc 90150

För artilleriet hade 1923 fastställts en ny apparat utan inbyggd signalinduktor och ringklocka; sistnämnda anordningar medfördes i särskilt skinnfodral. Denna apparat började från 1926 även införas som huvudapparat för infanteriet och kavalleriet.



*Telefonväxel 30 DL  
m/31 Tc 90220.  
Vikt 53,5 kg*

*Telefonapparat  
m/26 Tc 90150.*



# Luftvärnsrobotsystem 68 – RB 68 Bloodhound Mk II

**Det kalla krigets mest exklusiva vapensystem i Sverige**

**Till skillnad från Bloodhound i Storbritannien, Schweiz och Australien där förbanden hade fasta grupperingar var de i Sverige organiserade i rörliga förband som i krig kunde grupperas på förberedda och väl dolda platser med hög sekretess. I Sverige hade varje förband – luftvärnsrobotkompani 68 – egna fordon och var så utbildat att de under natten kunde omgruppera hela kompaniet till en närliggande stridsgrupperingsplats inom eget grupperingsområde.**

*AV: Dag N H Malmström med text och bilder från [www.skogborg.se](http://www.skogborg.se)*

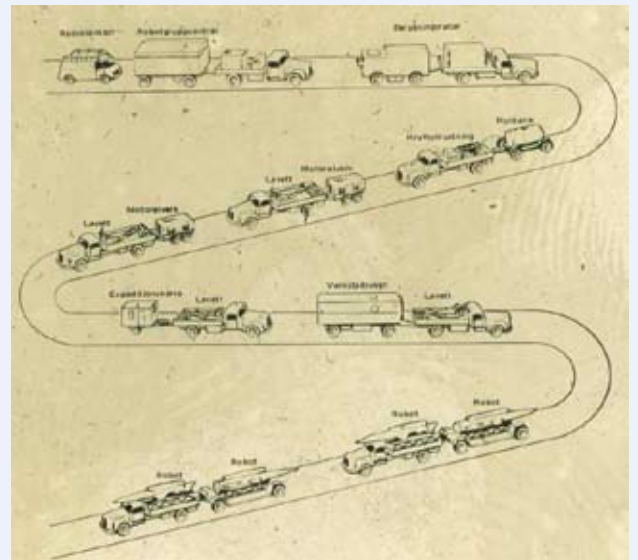
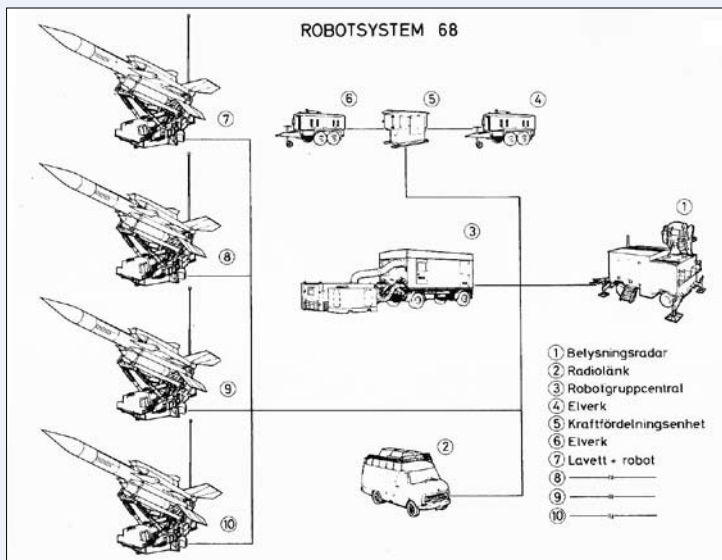


*Halva kompaniet samlat, 1965 på F 8, i en fordonskolon med belysningsradar och robotgruppcentral på släp först i kolonen. I princip är det radar- och robotplutonernas materiel som är lastad inför avmarsch.*



*Tre robotlastbilar 809 med robotsläp. Bilarna lastade med lavetter och släpen med robotar.*



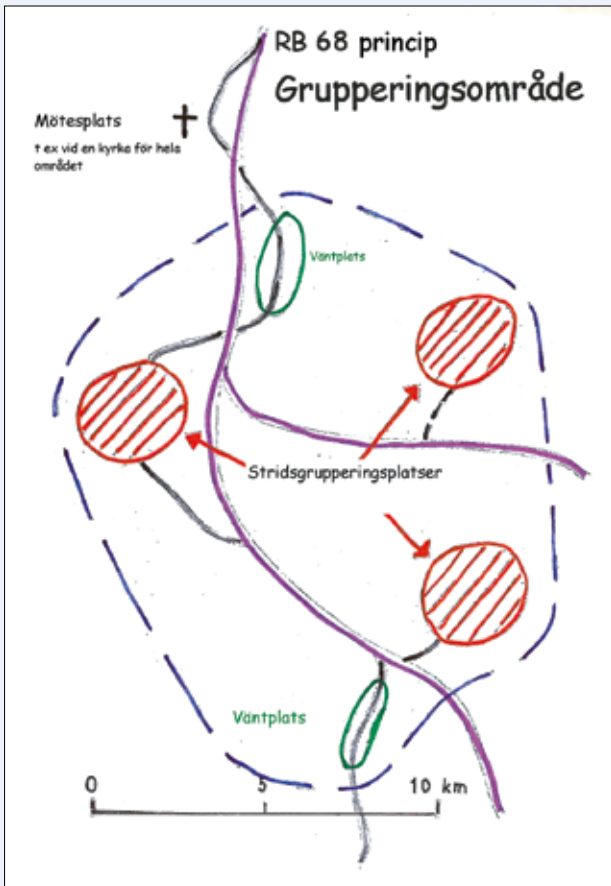


Översta till vänster finns radiolänkbil 381 MT (2), ett tungt lastad Opelskåp, med RL 23. Robotgruppcentral (3) på släp efter en lastterrängbil 941 D (Volvo N86) med motorgenerator och luftkonditioneringsenhet på flaket. Belysningsradar PE-44/R (1) på släp efter en ltgb 941 D med radarantennen i sin transportbur på flaket. En robotlastbil 809 (Scania L76) med kraftutrustning (5) och kablar samt med rulltank (bränsle) på släp. Sedan fyra robotlastbilar 809 med lavett på flaket och två motorelverk, expeditionsskärta och verkstadsvagn på släp. Två rblb 810 med robotsläp och 4 robotar. Detta var i princip robogruppmaterielen sånär som på 4 robotar. Den andra tpmg bestod av stabs- och trosstropparnas materiel samt övrig materiel inklusive skenmålsmaterielen och omfattade ungefär lika många fordonsenheter. Totalt ca 20 fordon med släp när kompaniet rullade på väg.



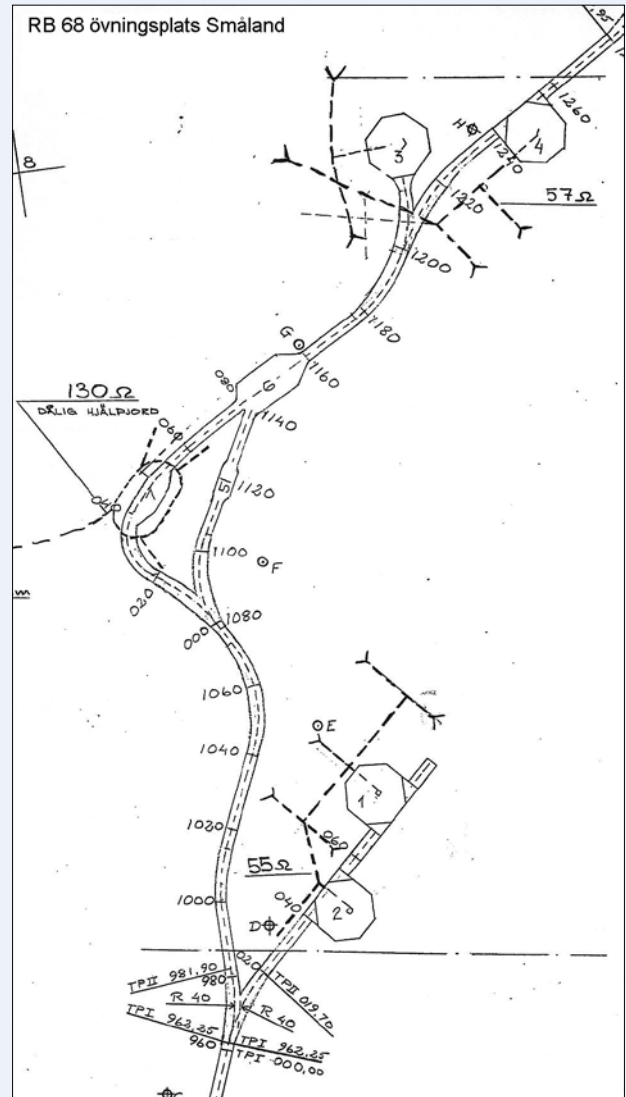
Ursprungligen rekognoserades det 15 grupperingsområden för de tolv kompanierna (Hälsingland 2, Gästrikland 1, Uppland 3, Södermanland 2, Småland 3, Blekinge 1 och Skåne 3). Principen var den att varje grupperingsområde skulle innehålla 3 stridsgrupperingsplatser, så blev det inte, men vissa förberedande arbeten utfördes inom samtliga områden och platser. Det fanns 33 (eventuellt 34) stridsgrupperingsplatser med betonggjorda lavettplattor 1974. Någon/några platser färdigställdes med AMS-medel och vissa byggdes om något fram till 1980 för att bättre passa förband som Rrplut PS-44/R och Rrkomp PS-860/T samt vissa andra förband inom armén och marinen. Dessa stridsgrupperingsplatser besöktes aldrig i fred av något förband utan endast av 2-3 personer per år för att kontrollera att stridsplanerna stämde med verkligheten. Tal- och datasambandet i krig sköttes med kompaniets medförda radiolänk. Den kunde ta emot tal och data (även måldata) passivt och robotstridsledaren behövde bara sända mindre än 5 sekunder med radiolänken under ett helt engagemang. Normalt sändes med radiolänken under den tid belysningsradarn sände.

>>>



Ett grupperingsområde innehöll mestadels 3 stridsgrupperingsplatser, väntplats(-er) och mötesplats. Inom varje stridsgrupperingsplats fanns en robotplats, omlastningslast främst för robotar, väntplats, radiolänkplats, fordon- och förlägningsplats samt skenmålsplats.

Vidare fanns det 5 fredsgrupperingsplatser (en vardera på F 8, 10, 12, 13 och F 17) varifrån kuppförsvaret sköttes. De hade också betonggjorda lavettplatser precis som stridsgrupperingsplatserna men till skillnad från dessa fanns här också trådbundet tal- och datasamband.



Dessutom fanns det 4 övningsplatser, en i vardera Uppland, Småland, Blekinge och Skåne. Dessa var utrustade med betongplattor och utformade på samma sätt som stridsgrupperingsplatserna men också med fast anslutning till telenätet för dubbelriktat tal- och dataförbindelse på samma sätt som fredsgrupperingsplatserna. Övningsplatserna användes för utbildning och övning ca 10 veckor per år och plats om man förutom den årliga utbildningen av värnpliktiga även räknar med KFÖ och SÖ. Siffrorna L1-L4 är de fyra lavettplattorna, 5 belyningsradar, 6 robotgruppcentral, 7 motorelverk m.m. och 8 simulatormast.



Fyra stridsberedda robotar på fredsgrupperingsplatsen, F 13.



*På bilden en maskerad belysningsradar på övningsplatsen i Småland. Maskeringstekniken utvecklades med åren till maskeringskonst.*



*Efterhand som upplösningen ökade från främst fotospannande satelliter så räknade vi med att stridsgrupperingsplatserna skulle komma att röjas efter en 5–10 år även om platserna inte besöktes av något förband. Därför startades ett utvecklingsarbete med alternativa stridsgrupperingsplatser med flyttbara stålplattor som skulle ersätta betongplattorna. Plattorna förbereddes genom utsättning av en inmått punkt och grusning av vissa ytor. Plattorna valdes oftast i utkanten av flygfält, grustag och soptippar där det redan fanns färdiga vägar med tillräcklig bärighet samt en lämplig radarhöjd. Krigskompaniet tillfördes en kompassvinkelmätare. Radartekniker och systemövervakare skulle utföra övriga inmätningar. Varje sådan plats skulle kunna föras med max två lavetter.*



*Del av 132. lvrbkomp 68/R uppställd på gul platta på F 13 inför avfärd till sista övningen.*

*Förutom stålplattor gjordes andra försök för att öka rörligheten och skyddet. Till exempel undersöktes om robotsläp kunde modifieras så att en lavett kunde monteras på och från denna avfyra en robot. Likaså studerade vi om de 9 km kablar mellan robotgruppcentralen och lavetterna kunde ersättas med en trådlänk för dataöverföring så att avståndet mellan robotgruppcentralen och lavetterna kunde ökas till två km.*

*Här har 8 robotlastbilar vid F 13 ställts upp för försäljning 1978.*



# Spaningsballonger

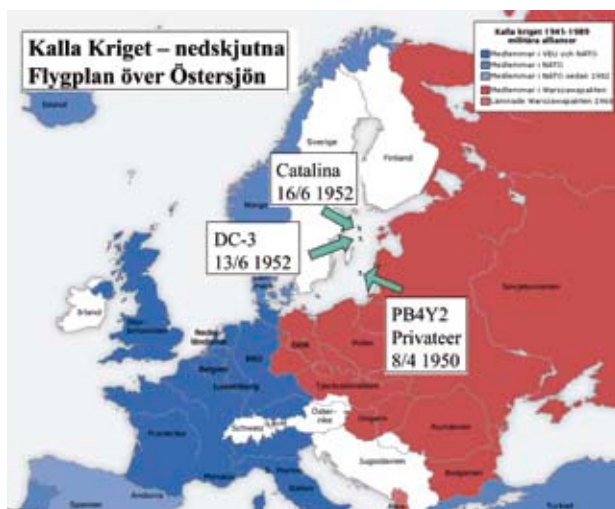
# under kalla kriget

**Prag-kuppen i februari 1948 och den efterföljande Berlin-blockaden markerade det tilltagande kalla kriget mellan Sovjetunionen med satellitstater och USA med NATO-alliansen.**

TEXT: Stieg Ingvarsson och Åke Jakobsson, F 11 Museum.

Blockaden bröts i maj 1949 och samma år annonserades att Sovjet hade testat egna atombomber. Dessutom tillkom en allians mellan kommunist-Kina och Sovjet i juli 1949. I juni 1950 utbröt Korea-kriget och västsidans misstänksamhet om en strävan efter världsdominans av kommuniststaterna ökade ytterligare.

flygspaning över Sovjet alltför riskfull (en brittisk Canberra blev nästan nerskjuten i juli 1953 vid en överflygning av en robottestanläggning nära Stalingrad). Detta gjorde såväl den amerikanska militären som kongressen benägna att satsa stora resurser på nya spaningsmetoder. Höghöjdsballonger hade nyligen testats framgångsrikt för att bl.a. kartlägga jetströmmar, och detta öppnade en ny möjlighet att inhämta information om det inre av Sovjetunionen och Kina.



*Kalla kriget karta över militärallianser – Sovjetunionen sköt ned 3 flygplan över Östersjön på 50-talet.*

Sverige (och Finland) var, med sitt läge mellan NATO-landet Norge och Sovjetunionen, i frontlinjen för den ökade spänning som blev resultatet av det spända läget. I södra Östersjön hade en amerikansk PB4Y2 Privateer skjutits ned 1950, och i Fjärran Östern sköts ytterligare 3 amerikanska spaningsplan ned under 1952 och 1953. I juni 1952 sköts en svensk DC-3 ned och kort därefter även den Catalina som spanade efter DC-3:an.

Okunskap om framförallt Sovjets kapacitet för ett atomvapenfall mot USA ställde västsidan inför svåra problem, då Sovjet inte bara var hermetiskt tillslutet, det hade också en enorm yta – 15 % av jordens landareal. Dessutom hade man ett effektivt luftförsvar vilket gjorde



*Amerikansk spaningsballong SKYHOOK testas i september 1952. Foto: US Navy.*

>>>

I mars 1953, efter Stalins död och Koreakrigets avslutande, signalerade dock Sovjets nya ledare för en öppnare attityd mot väst. Grunden var lagd för ett toppmöte i Genève juli 1955. President Eisenhower lade där fram "Open Skies"-programmet som innebar att både väst och öst skulle visa var deras militära baser fanns och låta varandra kontrollera detta från tid till annan genom flyg-fotografering. En viss förståelse fanns hos Bulganin, men Chrusjtjov förkastade planen. Ett nytt försök gjordes vid FN:s nedrustningskonferens i september-oktober 1955, men Sovjet nekade och väst sökte därför andra metoder att komma över sitt "informationsgap" gentemot öst – Ballongkampanjen fick grönt ljus!

### Projekt "Moby Dick" – ny teknik/nya möjligheter

Redan 1950 startade projekt "Moby Dick", men det tog nästan 6 år innan ett operationellt spaningssystem var klart att användas. Med detta system skulle ballonger på hög höjd följa jetströmmarna från startplatser väster om Sovjet, fotografera under färden, för att sedan upphämtas av USA efter passage ut i Stilla havet. När "spionballongerna" så småningom kom till användning 1956 låg flygbanorna från en av de 5 startplatserna, norska Gardermoen, över Mellansverige. Flera ballonger som ej lyfte till rätt höjd orsakade många observationer om "himlafenomen", särskilt på västkusten. De ballonger som kraschlandade fick uppmärksamhet i pressen och militära myndigheter lade ned stort arbete för att undersöka ballongerna.

Systematiska studier av jet-strömmarna startade efter andra världskriget. Man fann då att dessa vindar normalt blåste med 100–150 km/t på 6–12 km höjd, i slingrande mönster från väst till öst under vintermånaderna på norra halvklotet. Dessa vindar skulle teoretiskt kunna föra höghöjdsballonger tvärs över Sovjet under vintern för att plockas upp vid Japan eller norr om detta i Stilla Havet.



*En WS-119L ballong tankas med vätgas före start. Ballonghöljet matas samtidigt successivt över en rulle på bilen under ballongen och när hela ballongen är fylld stiger den med sin last. Foto: Robert Burch.*

Ett problem var dock materialet för ballonghöljet, eftersom den gummerade duken man använt tidigare blev alltför tung för den ballongstorlek och höjd man eftersträvade. Olika plastmaterial provades och slutligen

hittade man Bakelit DE-2500, endast 0,06 mm tjock men stark nog för att t.ex. lyfta en 30 m hög ballong fylld med vätgas och en last av 330 kg till 23 000 meters höjd. En teknik utvecklades också för att med hjälp av ballast och variometerautomatik hålla ballongen inom bestämda höjdlägen. Vid uppsändningen av en så stor ballong kan även en mycket svag vind skapa problem. Därför utvecklades en särskild metod att successivt blåsa upp ballongen inuti en mobil vagn med 12 m höga lämmar. När ballongen släpptes drog den snabbt med sig den koplade lasten och försvann ur synhåll inom ett par minuter. Uppsläpp kunde ske i vindar upp till 40 km/t.

En mängd olika storlekar och former på ballonger testades i "Moby Dick"-programmet. Höjder allt mellan 12 000 och 25 000 m kunde förinställas. Under 1953 genomfördes 482 testflygningar. Den längsta distansen var 6 100 km, för att 1954 öka till 9 400 km. Fortsatt utveckling av systemet med kameror, kontrollbox, radio-utrustning etc. resulterade till slut i ett nytt vapensystem, WS-119L.



*Ombyggda Fairchild C-119 "Flying boxcar" användes för att i luften med en "håv" fånga kamerakapslar som sjönk mot land eller hav under en fallskärm.*

Inhämtningen i luften av kamerakapseln krävde mycket träning och en specialutrustad Fairchild C-119J "Flying Boxcar". Detta flygplan hade bl.a. modifierade bakre lastdörrar som kunde öppnas under flygning. Ett system med pejlingsstationer i "landningsområdet" användes för att flygplanen skulle kunna komma nära ballongerna. Därefter skickades en radiosignal som frigjorde ballongen och utlöste fallskärmarna. Från flygplanet sträckte man sedan ut 2 bommar med en lina emellan genom den öppnade bakre lastdörren och piloten flög mot fallskärmslinorna för att fånga kapseln med "håven"! Flera försök var vanliga innan man fick "napp" och kunde håva in kapseln i planet. Med start på 5 000 m höjd hade planet endast 5 försök innan kapseln slog i vattnet. Väl nere i vattnet frigjordes dock en teleskopisk mast med fångstkrok, som flygplanet kunde sikta på med sin "håv" för att fiska upp kamerakapseln. Även fartyg och helikoptrar användes i "kapsel-fisket".



*En räddningshelikopter har just hämtat upp en kamerabehållare ur vattnet. Markpersonalen håller i teleskopmasten med krok som vinschen häktat tag i. Foto: Paul Lovrencic*

Träningen för att snabbt skicka upp många ballonger, och inte minst hur man skulle fånga upp kamerorna efter utfört uppdrag, tog lång tid. Organisationen var på plats först i slutet av 1955.

Det var nästan 6 år efter att programmet startade – operation "Genetrix" med WS-119L systemet kunde nu börja.

### Ballongoffensiven jan – feb 1956

I januari 1956 var spårningsstationerna upprättade, flygplanen för upphämtningen utbaserade, besättningarna tränade och ballonguppsläpp från 5 olika baser planerade. Några data nedan:

**Ballonguppsläpp:** A Gardermoen, Norge.  
(5 baser) B Evanton, Skottland.  
C Giebelstadt, Västtyskland.  
D Oberpfaffenhofen, Västtyskland.  
E Incirlik, Turkiet.  
Totalt 743 man.

**Spårningsstationer:** Filippinerna, Wake, Guam, Okinawa,  
Korea, Japan (2 baser)  
(10 baser) Midway, Aleuterna, Alaska.  
Totalt 725 man.

**Flygbaser:** Okinawa (1), Japan (3 baser på Hokkaido),  
Alaska (2)  
(6 baser) Totalt 1 763 man och 49 flygplan.



Besättningen i en C-119 har just fångat en kamerakapsel "i flykten" med sin "håv". Alla var fastkrokade med linor i det öppna lastrummet under det farliga arbetet.

Foto: Paul Lovrencic.

**Resultat** 16 kamerakapslar fångades i flykten från 20 000 ft. (6 150 m)  
Ytterligare 28 upphittade i vatten eller på land.  
(totalt pejlade man in signaler från 66 ballonger i "fångstzonen").

Ballongbas	A	B	C	D	E	Total
Uppsläpp	32	88	78	88	162	448
Mottagna	0	1	7	6	30	44
%	0	1	9	7	19	10 %

**anm.** Signal kom från 66 kapslar i "mottagningszonen", varav 44 fångades.

**anm.** Av de upphittade 44 kamerakapslarna fångades 16 i luften, övriga 28 till sjöss med fartyg och helikopter eller på land i Japan.

**anm.** Totalt försvann 382 ballonger på vägen, antingen ner-skjutna eller störtade av tekniska fel, (i Sverige upphittades 1 provballong och 3 spaningsballonger)



Den röda linjen markerar hur jetströmmarna kunde föra en ballong från Gardermoen österut över Sovjet och Kina. Avståndet mellan de gula nålarna är 24 timmar.

**Resultat** De 44 spaningsballonger med specialkameror som kom fram fotograferade 8 % av Sovjets och Kinas totala yta, (13 813 användbara foton togs till en kostnad av 23 dollar per kvadrat/km – avsevärt billigare än kostnaden för vanlig kartering).

Bl.a. upptäcktes en mycket stor utparbningsanläggning för uran 235 –i Dodonovo i centrala Sibirien.

Totalt var 3 231 man + 49 flygplan engagerade i "operation GENETRIX"



Fem ballonger hittades, varav 4 i Mellansverige.

>>>

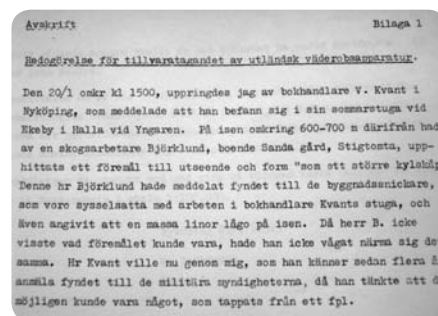
## Svenska "fynd" – nedslag av ballonger

Totalt har 5 ballonger hittats i Sverige, varav 4 i Mellansverige, vilka sannolikt släppts upp från den norska flygbasen Gardermoen, norr om Oslo. (Numera är ju Gardermoen, Oslos stora flygplats.) Den 5:e ballongen hittades i Tärnafjällen i Lappland den 5/7 1956, och kan ha sänts upp från Skottland under jan – mars 1956, men hittades av samer först i juli efter snösmältningen.

Den första spaningsballongen, (med kameror), hittades i närheten av Nyköping, varför denna epok i kalla kriget även har en direkt anknytning till F 11 och Nyköping. Vindriktningen var sådan att om ballongen hade fortsatt på kurs i ytterligare 15 km, hade den hamnat på Skavsta, dåvarande flygflottiljen F 11.

## Ballongbeskrivning

Total vikt med nyttolast: 652 kg



*Del av Major Lothigius, F 11, rapport om ballongfyndet.*



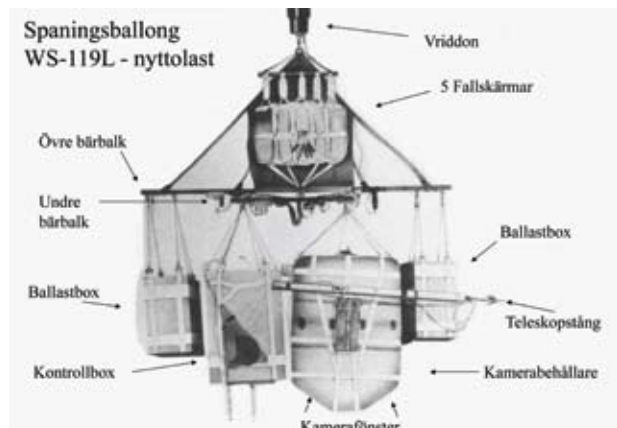
*Det mycket stora ballonghöljet i tunn plast draperade skogen.*

*Kamerabehållare och kontrollbox landade på Yngarens is utanför Nyköping.*

Ballong	Fyndplats	Upphittad	Uppgift
1. Prov	Turbo, 8 km SV Hedemora	4/10 1955	Mätning av jetströmmar
2. Spaning	Sjön Yngaren, 20 km NV Nyköping (500 m V Hånö)	20/1 1956	Kartering (instrument 3023)
3. Spaning	500 m NV Danbo, Kungsör	15/3 1956	Kartering (instrument 3024)
4. Spaning	500 m S Tärnatjärn Hällefors	17/4 1956	Kartering (instrument 3 017)
5. Spaning	Vid Attjekjauve, Tärnafjällen	5/7 1956	Kartering

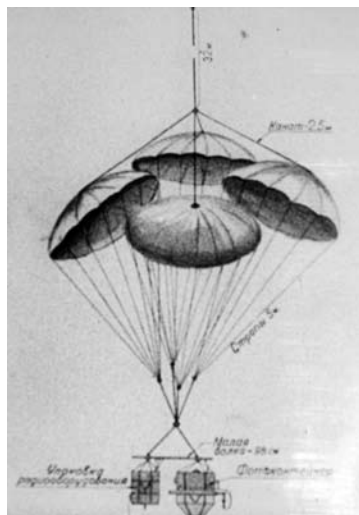


Spaningsballongerna var tillverkade av mycket tunn plast och hade en diameter av 24 m och en höjd av 45 m. Ytan i höljet var 4 100 m<sup>2</sup> och ballongens vikt 187 kg. De var fyllda med vätgas.



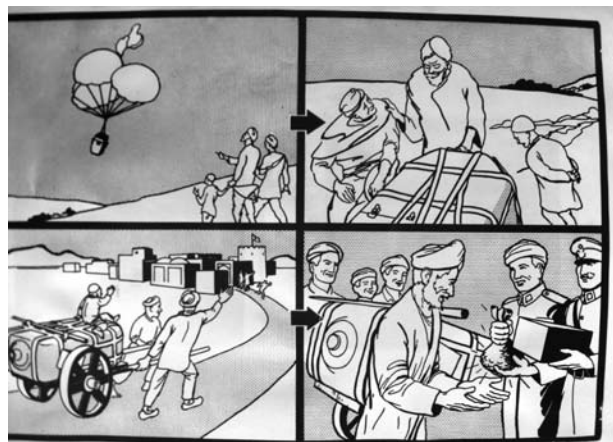
Skiss av spaningsballongens nyttolast.

Under ballongen hängde två bärbalkar med nyttolast. Den övre bärbalken bar två ballastboxar med stälkuler vars utsläpp reglerades av en variometer, och därmed bidrog till att hålla ballongen på en konstant höjd. Den undre bärbalken bar en kontrollbox med sändare och mottagare för kommunikation, ett programverk samt batterier. Dessutom fanns under balken en kamerabehållare för spaningskameran och Ortsbestämningsutrustningen (se nedan). Mellan ballongen och balkarna fanns ett vriddon som sakta vred balkarna med all utrustning 22,5 grader mellan varje exponering. Detta gjordes för att säkerställa panoramatäckning och full stereo i varje bildpar, oavsett vilken riktning vindarna drev ballongen. Efter 50–100 timmars flygning (beroende på uppsändningsort) började ballongens radio sända signaler för att ange position. Dessa signaler pejlades från spårningsstationer och flygplan kunde dirigeras mot lämpligt upphämtningsområde. När ballongen siktats från den C-119 som skulle fånga kamerakapseln i flykten, sändes en kodad radiosignal från flygplanet. Ballongen släppte då instrumentlasten och samtidigt utlöstes 5 fallskärmar som sakta förde ned kamerakapseln mot jorden.



Efter separation från ballongen – instrumentlasten fälls.

Om kamerabehållaren tog mark i ett land i Asien fanns både förklarande bilder och text på arabiska, farsi, hindi, japanska, franska och engelska, som uppmanade till att lämna in behållaren mot en riklig belöning till närmaste regeringstjänsteman.



Visuell uppmaning att lämna in kamerabehållaren till myndigheter. Utanpå kamerabehållaren fanns även samma uppmaning på 6 språk.



Spaningsingenjör Åke Jakobsson studerar bevarade detaljer av instrumentlasten i FOI's förråd 2008.

### Kamerafunktion

Kamerabehållaren var uppbyggd av en röstställning med isolerande skikt av polystyrenplast som var temperatur- och väderskyddad samt flytkropp vid en landning i havet. På behållarens undersida fanns två kamerafönster för spaningskameran och på ovasidan en lins för att kontrollera solens höjd och bäring.



Specialutvecklad snedbildskamera med 2 objektiv. >>>

Spaningskameran (av FOA kallad snedbildskamera) var av en mycket okonventionell typ. Den hade två objektiv med vardera 73 graders bildvinkel, en brännvidd på 155 mm och en ljusstyrka av F1:6,15. Objektiven var antireflexbehandlade, försedda med gulfilter och hade en elektrisk s.k. centralslutare på 1/100 sek. De båda objektiven var monterade i 70 graders vinkel till varandra i det gemensamma kamerahuset, vilket gav 3 graders övertäckning på filmerna.

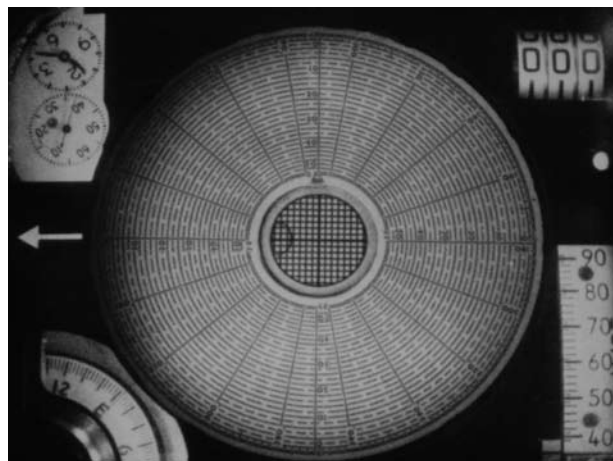
Under förutsättning av goda ljusförhållanden skedde exponeringar var 375:e sekund (6 min 15 sek.). Minsta fotoljus var 40 lux, och en fotocell reglerade kameran. Varje bildpar i ett fotostråk täckte en yta av 33 kvadratmil (90 km bred och 57 km djup vid kanterna, 17 km djup rakt under kamerakapseln), på en fotohöjd av 15 km.



*Film till de båda objektiven kom från var sin spole men rullades upp på en gemensam spole för att spara plats i behållaren – finurligt.*

Kamerahuset rymde två 9,5” svart-vita bredfilmer, 135 m långa vilket gav plats för 550–600 bilder (23 x 23 cm) i vardera riktningen. De parvis exponerade filmerna rullades upp på en gemensam stor tomspole. Filmerna ljusskyddades av ett enkelt plastlock som tejpats fast med svart tejp. I kamerahuset fanns en kraftfull nedväxlad elmotor som drev fram filmerna till varje exponering och via en slirkopplad kedja drev runt mottagarspolen för de exponerade filmerna. Dessutom drevs via kuggjul de kamaxlar som lyfte tryckplattorna som höll filmerna fixerade mot planglasat under exponeringsögonblicket. Via kammarna styrdes också reläer och strömställare för slutarna och exponeringscykelns start och slut.

I januari är de ljusa timmarna på den latitud som ballongen hittades på ca 7 timmar per dygn, vilket i så fall medgav att bilder kunde tas under ca 8 dygn, den tid som man bedömde att ballongen behövde för att röra sig från Västeuropa över Sovjet och Kina till Stilla Havet.



*För varje bild noterades solhöjd och bäring till solen, höjd, tid, kompassriktning och exponeringens ordningsnummer.*

### Ortsbestämningsutrustning

För varje bild registrerade ett observationsinstrument solhöjd och bäring till solen. Dessutom angavs klockslag, höjd, exponeringsnummer och synkronisering till varje bild från snedbildskamerorna. En 16 mm instrumentkamera användes för att fotografera dessa data.

### Radioutrustning

En KV-sändare och en UKV-sändare samt en UKV-mottagare med kodväljare fanns ombord. Ballongen kunde därigenom ta emot en kodad signal vilken med en krutladdning utlöste instrumentlasten, som därefter landades i fallskärm. Samtidigt sände radioutrustningen ut pejlbara signaler och utlöste även radarreflekterande remсор så att lastens position kunde bestämmas, först av pejlstationerna och därefter av de flygplan som närmade sig för upphämtning.

### Bärningsutrustning

Om kameragondolen landade i vatten började en fyr-sändare att fungera. Då gondolens undersida blev blöt i vattnet utlöstes 2 krutladdningar som skiljde gondolen från bäroket och fallskärnarna. Den långa teleskopmasten med en krok längst upp reste sig sedan vertikalt från kamerakapseln, vilket möjliggjorde upphämtning av flygplan direkt från vattnet.

### Informationskriget mellan väst och öst

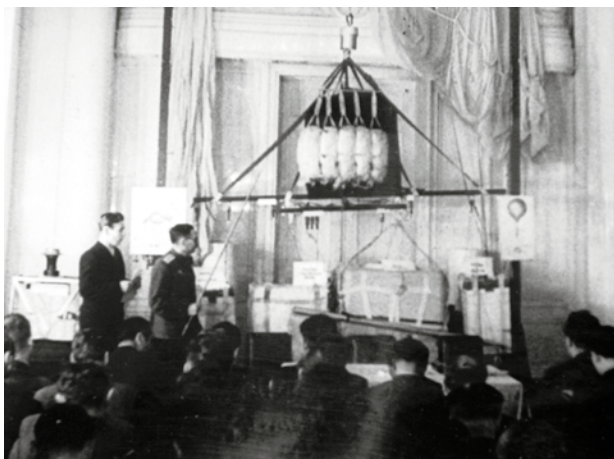
Radio Free Europe började att skicka upp propagandaballonger i april 1954. Detta irriterade Sovjet och öststaterna mycket – sammanlagt under knappt 2 år skickade RFE upp ca 400 000 ballonger med 250 miljoner flygblad över öststaterna. I september 1955 protesterade Sovjet och öststaterna med diplomatiska ”noter” till USA där man påpekade att ballongerna var en ”fara för luftfarten”. (Även i Sverige landade enligt polisrapporter 122 propagandaballonger, främst i Syd- och Mellansverige. Under 1956 kom hela 94 rapporter in från polis och militär.)

När ”ballongkampanjen” började i januari 1956 trapades protesterna upp. Sovjet och samtliga öststater sände 4 februari ”noter” till USA, Västtyskland och

FN där man hävdade att den ”territoriella integriteten” kränktes av de ballonger som överflugit deras territorier.

USA kallade då till en presskonferens den 7 februari där protesterna tillbakavisades och man hävdade att ballongerna endast hade meteorologiska syften inför det geofysiska året 1957.

En mängd ballonger observerades i Västsverige i början av februari 1956. Dessutom hade militära myndigheter och FOA börjat analysera det ballongfynd som gjorts på Yngarens is den 20 januari, bara ett par mil från F 11. Den 8 februari kontaktade svenska luftfartsmyndigheter sin norska motsvarighet och påpekade att de stora ballonger som släpptes upp från Norge (Gardermoen) utgjorde en ”fara för luftfarten” i Sverige. Samtidigt hade också UD börjat studera de rättsliga aspekterna av ”ballongtrafiken”, inga tillstånd att överflyga Sverige fanns ju för ballongerna. Norrmännen lovade den 10 februari att avisera varje enskild ballong för Sverige, ”om det blir flera försök”.

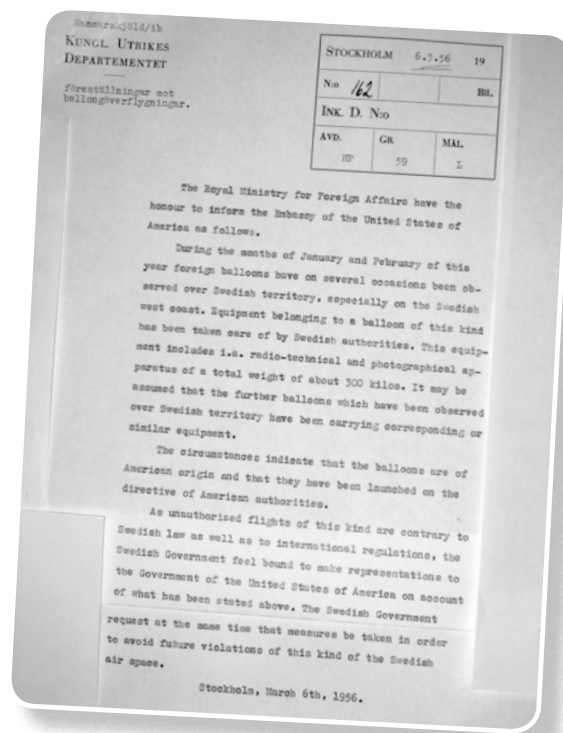


*Sovjetisk presskonferens i Moskva februari 1956 där den amerikanska ballongoffensiven avslöjades.*

Den 9 februari 1956 hade Sovjet en presskonferens i Moskva där man visade upp 38 upphittade ballongkonsoler som landat i Sovjet. Funktionen hos kameran ombord förklarades och en utställning av upphittat material presenterades för press och den diplomatiska kåren. Troligen var avslöjandet väntat av USA, för redan dagen innan, den 8 februari skickade USA ut en pressrelease där man meddelade att uppsändande av meteorologiska ballonger stoppats.



Propagandakriget fortsatte dock, och i en formell not till USA den 18 februari svarade Sovjet att det ”ej var frågan om meteorologiska ballonger utan om spionballonger och att dessa utgjorde en fortsatt fara för luftfarten.” USA svarade den 28 februari att det visst var meteorologiska ballonger, som visserligen hade kamera ombord, men att de fotograferade molninformationer och även bidrog till lägesbestämningen. Dessutom hade liknande ballonger med rysk text hittats i Alaska och Japan.



*Svensk not till USA om ballongöverflygningar.*

Den 6 mars 1956 kom så även en svensk ”not” till USA och Norge. Den protesterade över ”ej godkända överflygningar och förutsatte att åtgärder skulle vidtas för att stoppa dessa.”

Den 12 mars kom svar från USA som konstaterade att ballongflygningarna upphörde den 6 mars. Den svenska diplomatiska aktiviteten fortsatte dock in i april med bred intern information, då Knut Hammar skjöld den 16 april 1956 sammanfattade syfte, omfattning och utförande av ballongkampanjen i ett PM till berörda svenska myndigheter.

Den svenska pressen rapporterade, under januari till mars 1956, kortfattat om ballongfynden och notväxlingarna. Detaljer kring de amerikanska spaningsballongerna blev dock ej kända förrän den 50-åriga hemligstämpeln hävdes år 2006.

*Spaningsbilder från ballongen visas upp.*

>>>



*U-2 började användas 1956 och flyger fortfarande i den utvecklade versionen TR-1.*

### Vad hände sedan?

Parallellt med ballongprogrammet utvecklades ett extremt höghöjdsflygplan av den hemliga Lockheedavdelningen "Skunk works" i Los Angeles. I augusti 1955 flög U-2 för första gången och det nådde snart en ny världsrekordhöjd av 80 000 ft. (24 000 m.) Det var högre än jaktflyget i öst nådde. Redan i juni 1956 skedde den

första överflygningen, från Västtyskland över Östtyskland till Warszawa och tillbaka. Den 4 juli 1956 flög man första gången över Ryssland till Minsk – Leningrad – Baltiska kusten och tillbaka till Tyskland på knappt 9 timmar. Rysk radar kunde följa U-2, men Mig-planen nådde inte upp. Flera överflygningar följde och dessa visade att det s.k. bombplansgapet inte existerade. (Se not på nästa sida) Sovjet protesterade mot överflygningarna och ett uppehåll gjordes i 4 månader, men i november 1956 återupptogs U-2 flygningarna av CIA, från baser i England, Västtyskland, Turkiet och Japan. Efter nya protester stoppades U-2 nästan helt 1958.

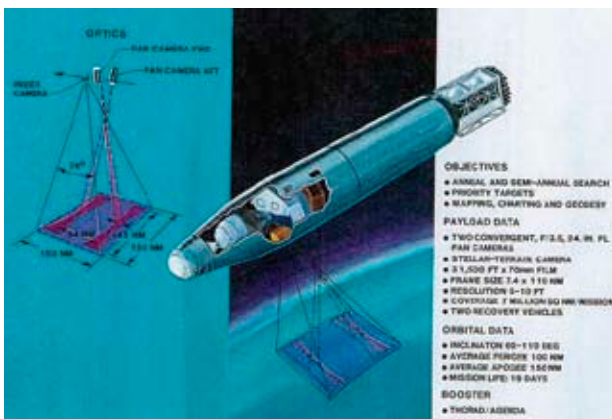
Ballongerna var dock inte uträknade! Radioaktivt stoff kunde fångas på mycket hög höjd och detta ledde till projekten "Ash Can" och "Grab Bag". Viktigt, då Sovjets atombombsprogram accelererade kraftigt, från 11 prov mellan 1949 – 1955, till 7 prov enbart under 1956, 13 under 1957 och 25 prov under 1958. Parallellt utvecklade Sovjet interkontinentala raketer (ICBM) och i mars 1957 provades den första raket. U-2 spaning hittade testbasen vid Tyuratam i Kazachstan. I augusti lyckades Sovjet nå Kamchatka-halvön, 6 300 km bort med en ICBM.



*Den extrema höghöjdsballongen WS-461L släpps upp i juli 1958 från USS Wyndham Bay i Stilla havet.*

En ny extrem höghöjdsballong hade under tiden utvecklats av USAF och en mycket förbättrad kamera (HYAC-1) tillkom 1958. Det nya vapensystemet (WS-461L) kunde nå 100 000 ft. (30 000 m), och hålla sig uppe under en månad. Man utnyttjade de stratosfäriska vindarna som under första halvåret kunde blåsa med 100–300 km/t från öster till väster. Med dessa nya prestanda skulle det åter vara möjligt att nå det inre av Sovjet och Kina. På grund av sena beslut dröjde det till i juli 1958 innan 7 ballonger släpptes upp från hangarfartyget Wyndham Bay i Stilla Havet. I juli hade dock de extrema höghöjdsvindarna mojnät och därför kom ballongerna att landa i Polen. Detta fiasko blev den definitiva slutpunkten för ballongspaningen!

Sporadiska överflygningar med U-2 återupptogs, mest för att spana efter SS-6 ICBM, eftersom man fruktade att Sovjet producerat långt större antal än USA. Den 1 maj 1960 blev Gary Powers nedskjuten i sin U-2 av en SA-2 "Guideline" robot. Detta var slutet på U-2 flygningarna över Sovjet, men nu fanns istället kameraträsta "Discoverer"-satelliter färdiga att ta över. Flygningar över andra länder med U-2 och uppföljaren TR-1A äger dock fortfarande rum.



Satellitspaning från "Discoverer" med samma HYAC-1 kamera som användes i höghöjdsballongen WS-461L. Under 10 år från 1962-1972 sändes 144 spaningssatelliter upp.

"Discoverer"-satelliten utnyttjade den nyutvecklade kameran HYAC-1 från WS-461L. Den första uppskjutningen med en Thor-Agena raket som bar en 750 kg tung satellit, skedde i juni 1959. Det dröjde dock till 20 augusti 1960 innan en C-119J (med samma fångstteknik som för de tidigare kamerakapslarna från WS-119L), gjorde den första lyckade fångsten nordväst om Hawaii. Discoverer ingick i projekt "Corona", och pågick från 1962 till 1972. Redan 1962 fanns 38 satelliter i omlopp och under programmets 10-åriga livstid sändes 144 satelliter upp varav 102 gav goda bilder. De senare Corona-satelliterna av typ Lanyard hade redan 1963, med en KH-6 kamera, en upplösning av bara 2 meter. Den strategiska fjärrspaningen hade gått in i en ny tidsålder.

**Not:** "Bombplansgapet" var begreppet för de uppgifter som då cirkulerade i väst om Sovjets överlägsenhet i strategiska bombplan.



F 11 museum kommer att visa en komplett amerikansk spaningsballong från 1956 med start i februari 2009. En separatutställning beskriver även den politiska spänningen under Kalla kriget på 50-talet, spaningstaktiken med höghöjdsballonger, kameratekniken och utvecklingen av höghöjdsspaning under 60-talet.

Museet har öppet sista söndagen i varje månad kl. 11 – 15, och även alla tisdagsförmiddagar som är vår arbetsdag. Grupper enligt överenskommelse. Se även [www.f11museum.se](http://www.f11museum.se)

#### Källor:

<b>C Peebles:</b>	The Moby Dick Project,	Smithsonian 1991
<b>C Stevenson:</b>	The Genetrix Balloons	Osprey 2004
<b>FOA</b>	Rapport UH 3, UH4, UH5	1956
<b>Fo 61/62</b>	Rapport över ballong i Tärnafjällen	1956
<b>UD avd HP</b>	Notväxlingar och PM (HP59G)	1956
<b>DN, SvD</b>	Pressklipp	1956
<b>Wikipedia</b>	Div. faktauppgifter	2008
<b>Intervjuer</b>	Curtis Peebles	2008
	KB Söderberg, FOI	2008

# När robotarna kom



DEL 1. BÄCKEBOTORPEDEN

# till Sverige

**Vid kvart över tretiden på eftermiddagen den 13 juni 1944 hörde "en person" (namnet finns tyvärr inte nämnt i rapporterna) som befann sig nära Kalmar ett egendomligt mullrande från himlen som han inte kunde lokalisera.**

TEXT: Tommy Tyrberg, Saab Aerotech.

Vad han hörde var den första ljudbängen någonsin i Sverige då raket A4 Werknummer 4089 dök ned i atmosfären med ungefär mach 4.

Några sekunder senare exploderade raketerna på ett par tusen meters höjd över Bäckebo ca 40 km nordväst om Kalmar. Explosionen var så kraftig att lantbrukaren Robert Gustavsson som befann sig under explosionspunkten blev halvt bedövad och hans häst segnade ned på knä. När Robert Gustavsson hunnit hämta sig från chocken och lugnat hästen såg han en mängd silverglimsande föremål regna ned från skyn.

## Kommandostyrd

Det hela hade börjat med ett pinsamt misstag ca 6 minuter tidigare i Heeresversuchsanstalt Peenemünde på ön Usedom i Nordtyskland. Här pågick, utöver fortsatt utvecklingsarbete på A4 också utveckling av A7 Wasserfall, en kommandostyrd luftvärnsrobot. En tidig version av Wasserfalls kommandomottagare och styrsystem hade byggts in i en A4 raket för flygutprovning. Att styra en robot med hjälp av en joystick är inte så lätt, men i Tyskland hade man faktiskt tillgång till folk med praktisk erfarenhet. Attackroboten Hs 293 som hade kommit i tjänst i december 1943 styrdes också med joystick och någon hade kommit på att en bombfällare med erfarenhet av Hs 293 borde vara den rätte att utföra provet. Tyvärr hade man inte brytt sig om att låta honom vara med om någon A4-uppskjutning i förväg och när den 12 ton tunga och 14 meter höga raketerna lyfte fick begripligt nog synen (och ljudet) honom att tappa koncepterna. Han gjorde en ofrivillig rörelse med högerhanden, varvid raketerna vek av norrut och efter några sekunder försvann i en molnbank.

Vid den här tiden slet teknikerna i Peenemünde med ett allvarligt problem med A4. Raketerna var redan i serieproduktion, men skjutprov hade nyligen visat att de flesta raketer aldrig nådde målet utan exploderade i



*Bild 1. Kratern vid Bäckebo ser inte mycket ut för världen numera. En skylt markerar för säkerhets skull platsen.*

luften. Detta hade inte upptäckts under de tidiga proven då resterna av raketerna hamnade i Östersjön, men hade blivit uppenbart när man började övningsskjuta mot ett målområde nära Blizna i Polen. I motsats till senare markrobotar hade A4 inte någon separat stridsspets utan hela raketskrovet slog ned i målet. Märkligt nog hade man i Peenemünde förbisett att skrovet då utsattes för betydligt större termiska och mekaniska påkänningar än under accelerationsskedet. Som regel bröts skrovet sönder och bränslerester i tankarna exploderade varvid chocken i allmänhet var kraftig nog att även utlösa den enkla anslagständeren i stridsladdningen.

## Saknade stridsladdning

Lyckligtvis för Robert Gustavsson hade Werknummer 4089 inte någon stridsladdning, men nosdelen (som var byggd av betydligt kraftigare plåt än resten av skrovet) nådde marken relativt intakt och slog upp en liten krater ca 5 m i diameter och 1,5 meter djup (Bild 1). Resten av raketerna, ungefär 2000 kg skrot, singlar ner över en yta av ca 4 kvadratkilometer. Hade roboterna kommit ned i ett stycke hade kratern blivit 30-40 meter i diameter och upp till 10 meter djup, även utan stridsladdning, och några identifierbara rester hade knappast överlevt.

Resterna, totalt tre lastbilslass, samlades ihop av flygsoldater från F 12 i Kalmar, men en hel del "tillvaratogs" även av lokalbefolkningen som souvenirer eller "bra att ha"-grejor. En del lär fortfarande finnas kvar i trakten, och bör i så fall numera ha ett avsevärt samlarvärde.

Snart nog insåg Flygvapnet att det inte var rester av ett flygplan utan en "lufttorped" man hade hittat, och resterna sändes till Flygtekniska Försöksanstalten i Bromma för analys (Bild 2). Undersökningarna leddes av flygdirektör Henry Kjellson som var byråchef på Flygförvaltningens Materielavdelning. Han är kanske är mest känd som konstruktör av "Tummelisan", men han var också en rutinerad haveriutredare.

>>>

Resultatet av undersökningen: "Rapport angående Bäckebo bomben" med 6 bilagor är daterad den 22.7 1944. Det är ett mycket imponerande dokument. Trots den korta tiden och att man knappast kan ha haft någon tidigare kunskap om A4 lyckades man rekonstruera raketens egenskaper och prestanda med remarkabel precision (Tabell 1).



Bild 2. Raketskrot på FFA i Bromma.

Överskattningen av räckvidden är ursäktlig, eftersom Bäckebo faktiskt ligger drygt 350 km från Peenemünde, och alltså egentligen utanför A4 räckvidd. Troligen var den modifierade testraketen lättare än en "skarp" projektil. Dessutom måste tyskarna ha haft otur i så måtto att raketerna trots den oavsiktliga avvikelsen från kursen måste ha flugit i näst intill optimal stigvinkel för att nå så långt.

### Ordentlig utskällning

Medan teknikerna analyserade resterna ute på Bromma hade diplomatens hjul snurrat. Från svensk sida hade man konstaterat att det var frågan om en kränkning av svenskt territorium och avlätit en protest till den tyska regeringen, som i sin tur bett om ursäkt den 8 juli. Därmed var affären utagerad från tysk sida. Walter Dornberger, som var chef för HVA Peenemünde kallades till der Führer för att förklara händelsen och hade väntat sig en ordentlig utskällning, men Hitler var ganska dämpad, och ansåg snarast att intermezzot borde göra Sverige mera samarbetsvilligt. Dornberger försäkrade också Hitler att den omfattande radioutrustningen i nr 4089 skulle leda den allierade underrättelsetjänsten på villovägar, vilket visade sig vara en riktig bedömning.

Intresset var desto större på engelsk sida. Där hade man ännu en ganska vag bild av A4 systemet, och underrättelseinhämtningen hade dessutom störts svårt av interna stridigheter mellan olika underrättelseorgan, och oskicklig detaljstyrning av verksamheten från politiskt håll.

En hel del uppgifter om händelsen hade publicerats i lokalpressen de första dagarna, och to m en bild av A4:ans mycket karaktäristiska raketmotor (bild 3). Engelmännerna var därför helt klara över att det var den eftertraktade raketerna, och inte den vid denna tid redan operativa och välkända FZG 76 (V1) som svenskarna hade på hand. Dessutom hade tydligen två engelska underrättelseofficerare fått tillfälle att inspektera resterna medan dessa befann sig på FFA.



Bild 3.1-3.3 Raketmotorn från 4089.



Engelmännerna var därför mycket intresserade av att ta över materialet och utrikesminister Günther gick till sina medarbetares förvåning genast med på det, därmed följande den svenska utrikespolitiska traditionen att visserligen vara neutral, men inte alltför neutral mot den som för ögonblicket verkar starkast.

### Saknade smörjssystem

Att transportera de två tonnen skrot från Sverige till England mitt under brinnande krig var inte helt enkelt, och i källorna finns olika uppgifter om hur det gick till, det påstås både ha skett med en amerikansk C 47 Dakota och i bombrummet på en modifierad engelsk Mosquito-bombare som användes som kurirflygplan.

Analysen i Farnborough gav egentligen inte mycket nytt utöver vad som kommit fram i Sverige.

Engelmännerna förvånades, liksom svenskarna, över den

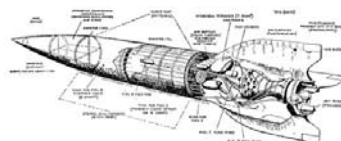


Bild 5. Så här rekonstruerade den engelska underrättelsetjänsten A4 konstruktion i augusti 1944 baserat på flygfoton och materialet från Bäckebo.



Data	FFA rapport 27 juli 1944	A. D. I. (Sc.) augusti 1944	Verkliga data
Raketens längd	>7,5 m	12 m	13,6 m
Diameter		1,5 m	1,7 m
Totalvikt	7000-15000 kg	11500-14000 kg	12650 kg
Tomvikt	3200-4000 kg	3600-4000 kg	3870 kg
Raketmotorns dragkraft	28000 kp		25000 kp
Raketmotorns bränntid	ca 60 sek		60 sek
Bränsle	Bensin?	Etanol	Etanol
Syrebärare	Väteperoxid?	Flytsyre	Flytsyre
Stridsspetsens vikt	1000 kg	1000 kg	1000 kg
Maxfart	1400 m/s	1400 m/s	1400 m/s
Topp höjd	120 km	60 km	90 km
Räckvidd	350-400 km	320-340 km	330 km
Styrsystem	Radiostyrd	Radiostyrd?	Tröghetsstyrd
Styrmotod	Strålröder av grafit	Strålröder av grafit	Strålröder av grafit

Tabell 1. Tekniska data för A4, svenska och engelska bedömningar visavi verkliga data från tyska källor. FFA kunde bara bedöma raketens yttermått approximativt, medan engelsmännen kände till dem från spaningsfoton.

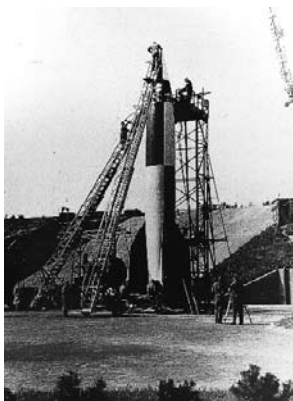


Bild 4. Ingen bild finns bevarad av just 4089, men sannolikt såg den ut ungefär så här. Målningen var till för att underlätta följning i teodolit och utvärdering av raketens rörelser. Bilden är tagen på en av provplatserna i Peenemünde. Skyddsval-larna omkring kom allt som oftast väl till pass.

omfattande radioutrustningen och över hur liten strids-spetsen var, vilket innebar att A4 var ett mycket oekonomiskt vapensystem, i synnerhet jämförd med den extremt enkla och billiga FZG 76 (V1).

Det enda egentligen nya rönet var det doktor R. V. Jones, chef för RAF:s vetenskapliga underrättelsetjänst (A. D. I. (Sc.)), som svarade för. Han observerade att en av de båda turbopumparna i raketerna helt saknade smörjsystem, utan var konstruerad för att enbart smörjas av det pumpade mediet. Detta var en mycket stark indikation på att syrebäraren i raketerna inte var väteperoxid, som svenskarna

gissat, utan flytsyre (som absolut inte får komma i kontakt med smörjmedel p. g. a. explosionsrisken).

#### I en sommarstuga

Det har ofta påståtts att den engelska leveransen av ett antal radarstationer till Sverige 1944 var en följd av överlämnandet av "Bäckebotorpeden", men detta verkar inte vara riktigt eftersom de började levereras redan i juni 1944, innan "Bäckebotorpeden" överlämnats.

Däremot kom "Bäckebotorpeden" att få varaktig inverkan på det svenska underrättelsesamarbetet under efterkrigstiden. Engelsmännen var mycket angelägna om att signalspana mot Peenemünde, allra helst som man – tack vare den omfattande radioutrustningen i 4089 – hoppades att kunna störa ut A4:s styrsystem. Utrikesminister Günther gick med även på detta, och den engelska signalspaningen GCCS satte hösten 1944 i samarbete med FRA upp en lyssnarpost i en sommarstuga nära Ottenby på Öland. Verksamheten där fortgick ända tills den sovjetiska armén intog Peenemünde våren 1945.

Detta samarbete skulle få effekter långt fram i tiden. Under åtskilliga år efter kriget så gick tydligen i stort sett allt underrättelsesamarbete västerut via kanalen FRA-GCCS, något som förmodligen passade politikerna bra, eftersom båda organisationerna utmärkte sig för extrem diskretion och "läcktäthet".

# Vårnöten

Så här mitt i blommorna och fågelkvittret så slog det mig att en del prenumeranter säger upp sitt abonnemang i samband med att de går i pension. Detta behöver man absolut inte, såvida man inte skulle vara intresserad av en fortsatt prenumeration. Hör av er på enklaste sätt om ni vill ändra adressen, så kan ni fortsätta att få tidningen.

För övrigt så vill jag återigen tacka för era vänliga ord om tidningen. Många som "knäcker" nöten lägger ner mycket arbete på att redogöra för resonemanget. Mycket trevligt.

Vårnöten verkar ha varit halvsvår. Jag har nämligen fått in ungefär lika delar rätt svar som "fel" svar, där de felaktiga dessutom stämde överens sinsemellan.

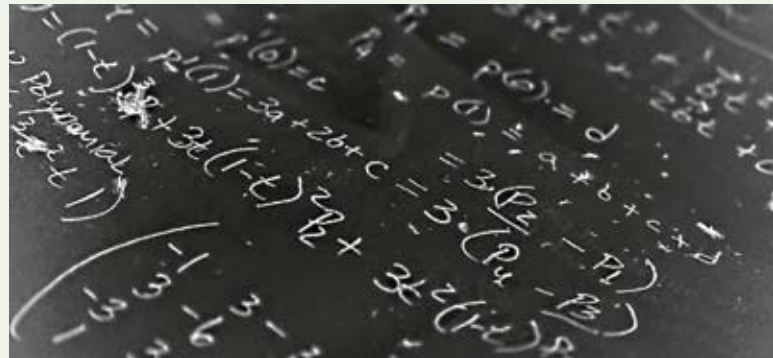
Om vi börjar med tidpunkterna så kan vi prata om nu och då. Nu är Rickard dubbelt så gammal (24) som Marie var då (12). Då Rickard nu är 24 år gammal så är Marie X år. När Marie var 12 år gammal så var Rickard X år. Eftersom åldersskillnaden alltid är konstant, så kan vi skriva en ekvation som lyder

$$24 - X = X - 12$$

$$24 + 12 = X + X$$

$$36 = 2X$$

$$X = 18$$



De som kommit fram till ett annat svar som de skickat in har resonerat ungefär så här:

När Rickard var 16 år så var Marie 8. Nu när Rickard är 24 år så är Marie 16 år. Men där finns en liten hake – om Marie är 16 år nu, så var Rickard 16 år då. Men då kan inte Rickard vara dubbelt så gammal nu (24) som Marie var då (8). Annars är denna lösning instinktivt rätt på något sätt. **Men rätt svar skall alltså vara att Maries ålder nu är 18 år.**

Först öppnat godkänt svar kommer från Lars Hildestrand i Linköping. Ett bokpremium kommer med posten.

## Sommarnöten

När löjtnant Richard Rask skulle betala hyran till sin nitiske värd fann han sig vara helt pank, och han skulle tyvärr inte få sin lön förrän sju dagar senare. Rickard tänkte och tänkte på hur han skulle göra, och beslöt sig till sist för att lämna en pant till värden så länge. Den enda dyrbara ägodel Rickard hade var en guldkedja med sju länkar, och han erbjöd sin värd en länk i pant för varje dag som hyresbetalningen fördröjdes. Under veckan försökte Rickard låna pengar till hyran. Han ville inte bryta upp fler länkar än absolut nödvändigt eftersom det skulle kosta mycket att få den lagad av en guldsmed igen. Tyvärr gick hela veckan utan att Rickard fick låna några pengar, och den sjunde dagen kunde han således betala hyran med sin lön. Hur många länkar i kedjan hade han då tvingats bryta upp?

Alla godkända svar deltar i dragningen och en premie utlovas till vinnaren. Svaren vill vi ha in **senast den 24 augusti 2009 till:** TIFF-redaktionen, FMV Logistikstöd, Honnörsgatan 20, 352 36 Växjö.



## Kontaktpersoner

Artiklar om verksamheten ute på våra förband, och det gäller både armé, marin och flyg, lyser ofta med sin frånvaro. Rapportera gärna om något som ni är duktiga på eller något som är unikt för er del.

Har du uppslag till, eller själv vill skriva, någon artikel som kan intressera TIFF-läsarna kontakta gärna någon av nedanstående kontaktperson för eventuell hjälp eller vägledning. Det går givetvis också bra att kontakta redaktören direkt på telefon 08-782 46 39. Fortfarande gäller att tidningen görs "av oss – för oss".

*Redaktören*

### Kontaktpersonerna finns inom olika specialområden och organisationsenheter vilket framgår nedan:

Namn	Organisation	Ort	Tfn
Stefan Tiller	F 7	Såtenäs	0510-47 74 90
Jonny Lennartsson	F 17	Ronneby	0457-47 17 61
Hans Öhlund	F 21	Luleå	0920-23 46 31
Mikael Eriksson	FMTS	Halmstad	035-266 23 32
Bo Svensson	Hkpflj	Linköping	013-28 37 42
Rickard Wahrby	Marina Basbataljonen	Karlskrona	0455-861 71
Björn Wennergren		Göteborg	031-69 25 71
Lars Lindegårdh	P 4	Skövde	0500-46 59 11
Hans Karlsson	TeK Mark	Boden	0921-34 80 82
Tomas Titus	TeK Mark	Eksjö	0381-182 27
Ann-Katrin Widing	FMLOG/Teknikdivision	Arboga	0589-404 22
Pontus Berg	MSS	Skövde	0500-461 72
Stefan Frisk	TeK LedSyst	Enköping	0171-15 87 00



FÖRSVARSMAKTEN

Posttidning B

FMV Logistikstöd  
TIFF-redaktionen  
Honnörsgratan 20  
352 36 Växjö



*Lysekil-"bunkern". Borstbrygga med ASEA:s gamla logo har ingenting med nazism att göra. Hakkorset är en urgammal symbol för solen.*

**Trevlig sommar!**

