

# RADARN

*Några tidiga reflexioner kring objektet*

*Detta är radarhöjdmätaren AMES 13 ingående i AMES 21, i Sverige betecknad PH-13. Här med den paraboliska cylinderreflektor som fanns på stationen vid leveransen till Sverige. Senare fick FOA 3 i uppdrag att konstruera bättre antenner både till PS-14 och PH-13 för att få bättre höjdtäckning. Detta arbete utfördes framgångsrikt ute på Bromma.*

# 101 ÅR

TEXT OCH FOTO: K-G Andersson, Luleå

Radarn fyllde 100 år 2004 vilket bl.a. Sven Scheiderbauer, då chef för Flygvapenmuseet, uppmärksammade i Flygvapenmusei Årsbok 2004 under rubriken "Radarn 100 år – var är gratulanterna". Han påpekar att när bröderna Wright första lyckade motorflygning firade 100 år 2003 uppmärksammades det över hela världen, medan samma jubileum för den första radarn inte gav samma upphetsning. Nu får det erkännas att företeelserna kanske inte "spelar i samma division" men radarn har – och spelar fortfarande en stor roll i vårt samhälle genom bl.a. ökad säkerhet både i sjö- och lufttrafiken.

Även om det är ett år för sent, men jag har å andra sidan aldrig varit på framkant, så tar jag av mig hatten och gratulerar. Jag känner mig dock lite som golfspelaren som under spelet såg ett begravningsståg på vägen intill. Han avbröt spelet och tog av sig golfkepsen och stod vördsamt med nerböjt huvud tills tåget passerat. Då sade hans medspelare "Det var fint gjort av Dig, kände Du den avlidne? Ja svarade han – vi var i alla fall gifta i 30 år". I detta fall är det ju ingen begravning men objektet har varit en del av mitt levebröd i över 50 år vilket kräver vördnad!

## Gnistsändare

Den radar eller Telemobiloskop som utrustningen då kallades fyller 101 år i år. Det var en uppfinning av tysken Christian Hülsmeier och patenterades av honom 1904 i Tyskland och senare samma år även i England. Denna första uppfinning var i princip en gnistsändare monterad i en tratt, vilket gav riktverkan och en mottagare placerad intill. När utsänd effekt reflekterades mot ett föremål, exempelvis en passerande båt och togs emot av mottagaren kunde exempelvis en ringklocka bringas att ringa. Dock ringde ingen klocka hos varken tyskar eller engelsmän när det gällde att utnyttja uppfinningen, inte ens när den presenterades som kollisionssvarnare för fartyg.

Utvecklingen stod sedan i stort sett still tills magnetronröret såg dagens ljus 1928 och hög mikrovågseffekt kunde alstras. Både Tyskland, England och USA utvecklade under 1930-talet radarstationer för olika tillämpningar.

Sedan kommer engelsmannen Robert Watson Watt och rycker till sig epitetet som den moderna radarns fader eftersom han 1935 kunde visa en utrustning som kunde upptäcka och lägesbestämma flygplan på upp till 12 km avstånd. Hülsmeiers patent låg i glömskans arkiv.



I den engelska spanings- och jaktstridsledningsradarstationen AMES 21, som inköptes till Sverige 1950, ingick denna spaningsradar typ AMES 14, den fick senare den svenska beteckningen PS-14. Fordonet är inte krockskadat utan var av den "öppna typ" som bilden visar. Hornantennen byttes senare ut mot en parabolisk cylinderreflektor.

**Ni hörs ju till Stockholm. Jag ser väl att ni har gått på grund. För över manskaper och materiel hit, så skall jag dra er av grundet.**

Efter andra världskrigets utbrott ökade ansträngningarna ytterligare för att utvecklingen av radarstationer, men även av motmedel i form av bl.a. aluminiumremсор och reflektorer som kunde förvilla och förblinda radarstationerna.

I Sverige var radarprincipen tidigt känd men utvecklingen före och efter kriget av radarsystem doldes av sekretessen så man försökte själva treva sig fram i radarskuggan. Bland de första som började experimentera med ekoradio var Torsten Elmquist vid Svenska Aktiebolaget Trådlös Telegraf (SATT), när han var inkallad som mariningenjör 1939.

## Började i tält

För att effektivisera arbetet med att ta fram en svensk ekoradio beslutades att utvecklingen skulle samlas i Statens Uppfinnarnämnd (SUN). SUN hade bildats 1940 med uppgift att utveckla ett system för "lokalisering, identifiering och avståndsbedömning till flygplan medelst radiovågor". 1942 bildades två projektgrupper inom SUN. Den ena avsåg att ta fram en frekvensmodulerad ekoradio avsedd för marint bruk, den kallades för FM-gruppen och utrustningarna de tog fram för marint bruk benämndes ER I och för luftvärnet ER II. Den andra gruppen skulle ta fram en pulsmodulerad ekoradio för luft- och kustbevakning, den kallades följaktligen för pulsgruppen och framtagen materiel ER III.

FM-gruppen började sin verksamhet i tält men fick så småningom en barack inom Bromma flygfält, troligen ett stort lyft arbetsmiljömässigt. Gruppen fick även en relativt bra start eftersom Sverige hade köpt in en höjdmätare för >



flygplan från USA som arbetade med frekvensmodulering. Det var en liten ekoradio med våglängden 65 cm som man hade tillgång till och även om uteffekten var ringa kunde man få vissa ekon från byggnader och flygplan på Bromma. Ganska snart kunde den första utrustningen monteras på fartyg för utprovning och i början av 1943 fanns den första svenskkonstruerade ekoradion i operativ drift på pansarskeppet Drottning Victoria.

## Köpas färdiga

Den första svenskkonstruerade pulsradarn uppställdes på Mälsten i Stockholms skärgård. Denna blev föregångare till kustbevakningsstationen på Nättarö som stod klar 1944. Antennen var imponerande 6x20 meter.

Under 1944 kunde man plötsligt köpa färdiga radarstationer. Från Tyskland inköptes eldledningsradarn Würzburg D till luftvärnet. Den fick följaktligen beteckningen ER IIb. Vid samma tid fick Sverige möjlighet att köpa luftbevakningsstationen AMES type 6 Mk III från England. Dessa stationer betecknades ER IIIb.

Till en början beställdes fem provstationer som på grund av tyskarnas blockad i Nordsjön inte kunde tas hit per båt utan fick flygas in med det engelska nattjaktplanet Mosquito, en station per flygplan. Dessa flygningar fick ske på hög höjd och med på en av de första leveranserna var en engelsk radarspecialist, Mr Watts, som skulle lära svenskarna den nya stationen. När han landade på Bromma var han halvdöd av kyla och syrebrist för han fick inte plats i kabinen utan fick tillbringa överflygningen bland lasten i bombutrymmet. Detta meddelat av flygingenjören och sedermera laboratorn vid FOA Torsten Gussing.

## Skräckupplevelser

Mr Watts hade fler skräckupplevelser under sin tid i Sverige och för den eventuelle läsaren vill jag även förmedla en annan episod nerskriven av Gussing för "Historik och erfarenheter Ekoradiostation ER IIIb" en FHT-publikation (FHT = Försvarets Historiska Telesamlingar).

"Den första stationen skulle monteras av Mr Watts och mig på Bullerö, en underbar obobodd liten ö i det yttersta havsbandet söder om Sandhamn. Tillsammans med Mr Watts, stations-materielen samt ett antal flygsoldater, som skulle sköta stationen, embarkerades en från marinen rekvirerad civil bogserbåt i Stadsgårdshamnen i Stockholm. Det var på eftermiddagen en underbar sommardag i juli. Vi styrde ut genom Skurusundet, Baggensfjärden, Ingaröfjärden och kommo ut på den stora Nämndöfjärden.

Mr Watts och jag satt i solnedgången på akterdäck och diskuterade livets frågor, då mitt på den vindstilla fjärden båten började hoppa och skutta med dovt buller från botten. Plötsligt blev det tvärstopp och båten lade sig på sidan på ett undervattensgrund med blott 1 m vatten. Mr Watts och jag och större delen av manskapet lyckades klamra oss fast i båten, medan radarmaterielen och några flygsoldater hamnade i vattnet mot relingen. Mr Watts var dödsförskräckt och ropade hela tiden: "My God, I can't swim." Inget mera hände dock, vi satt fast på grundet. Omedelbart började vi alla rädda materielen ur vattnet och föra upp den på fartygssidan, som var närapå horisontell. Där demonterades



*Radarhöjdmätare AN/APN-1 (svensk beteckning PH-10/A) med instrument och "cigarrantennor". Denna typ av höjdmätare anskaffades tidigt på 1940-talet och kan ha varit den utrustning som användes vid de första radarförsöken på Bromma.*

alla apparaterna och saltvattnet torkades noggrant ur dess inre, tillsammans med en massa ökensand från den Libyska öknerna.

Orsaken till grundstötningen var att den civile kaptenen och styrmannen, som sett grundet på sjökortet, i upprymt tillstånd livligt diskuterade huruvida grundet skulle passeras om babord eller styrbord. Under diskussionerna gick bogserbåten rakt på grundet.

Kaptenen sände efter grundstötningen styrmannen i land i en jolle för att rekvirera hjälp från närmaste marinbas. Vid tvåtiden på morgonen strax innan soluppgången närmade sig ett av marinens fartyg under befäl av en kommendörkapten. Det måste ha varit en anslående syn att mitt på den blanka fjärden se en bogserbåt liggande på sidan nästan över vattenytan och på dess horisontella bordläggning se en massa folk sitta och rengöra radarapparater.

Fartyget stoppade ca 20 m från oss och dess befälhavare begärde rapport om vad som passerat. Vår kapten svarade omedelbart i megafon med tordönsstämma, som han lärt sig "Kommendörkaptenen, vi har gått på grund"

Kommendörkaptenen avbröt honom omedelbart med: "Skrik inte så högt karl", i den stilla sommarnatten. "Ni hörs ju till Stockholm. Jag ser väl att ni har gått på grund. För över manskap och materiel hit, så skall jag dra er av grundet."

Sagt och gjort. Vi hoppade över till fartyget med materielen. En bogsertross fastgjordes i bogserbåtens bogserkrok midskepps och fartyget började draga bogserbåten tvärs grundet. Det var tungt men plötsligen lossnade bogserbåten från grundet, välte praktiskt taget upp och ned så att skorstenen kom under vattnet. Väl på djupt vatten rätade hon dock upp sig och flöt normalt. Ett moln av ånga kom upp ur skorstenen då havsvattnet träffade den glödande fyren och släckte densamma. Vi förde över materielen till bogserbåten, som togs på släp av fartyget mot Bullerö. Maskinisten rakade ut det blöta kolet i fyren, lade in nytt kol och

tände på. Efter en halv timme var ångtrycket uppe och vi kunde fortsätta färden mot Bullerö för egen maskin. Vi anlände dit tidigt 'på morgonen'.

### Ytterst obetydliga

Chefen för flygvapnet skrev till överbefälhavaren redan i juli 1944, efter samråd med chefen för marinen, angående lämplig organisation av ER typ III. Framförda synpunkter fick gälla som preliminära eftersom dittills vunna erfarenheter av ER var "ytterst obetydliga".

Han ansåg emellertid att ER typ III skulle byggas upp dels inom sådana områden av landet som då eller i framtiden skulle jaktförvaras. Dels sådana kustområden av kustlandet där det var särskilt viktigt att på stort avstånd till sjöss kunna identifiera fientlig sjöverksamhet.

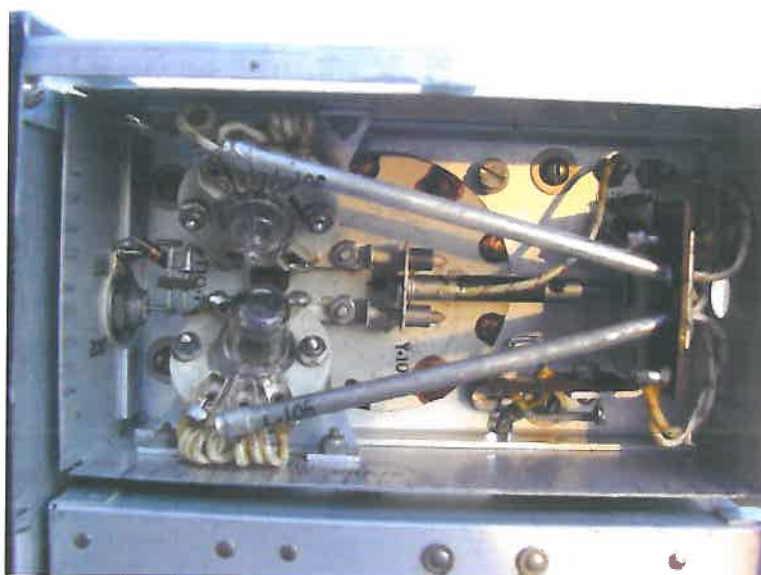
De jaktförvarade områdena var i stort sett södra Götaland, Västkusten – Värmland, Uppland – Södermanland, norrlandskusten vid Gävle – Söderhamn, Sundsvall och Umeå samt Luleå – Bodentrakten.

Chefen för marinen ansåg följande områden som viktiga: Norra Kvarnen, farvatten utanför Stockholms skärgård, och vatten mot Fårön samt mellan Öland och södra Götaland, farvatten utanför Blekinge skärgård, skånska ost- och sydkusten innefattande Bornholmsgattet, södra och norra inloppen till Öresund samt utanför Göteborgs skärgård.

När Försvarets forskningsanstalt (FOA) bildades 1945 fick FOA 3 ta över telekommunikationsutvecklingen och bl.a. byggnaderna på Bromma från SUN. Vid flygfältet förlades även armé- och flygförvaltningarnas radarlaboratorier. På så sätt samlades en stor del av Sveriges radarutveckling på ett ställe vilket underlättade arbetet. Försvaret och FOA hade dock inte riktigt samma mål med utvecklingen. Försvarmakten ville så snabbt som möjligt bygga upp kunskaper om radarmaterielen och operativa system medan FOA ville bygga upp kompetenser för att själva kunna utveckla radar-system anpassade för landets behov. Till en början fick FOA 3 uppgiften att anpassa de radarsystem som inköpts efter kriget till svenska förhållanden. Ett exempel på detta var att konstruera en bättre antenn till AMES 14 (Spaningsradarstation i PJ-21). Konstruktionen var så lyckad att Flygförvaltningen sedan kunde sälja licenser för tillverkning av antenner till AMES 21-stationer i övriga Europa.

### Kontraktsskrivning

Behovet av ekoradiostationer för luftbevakning och jaktstridsledning angavs av ÖB i ett program 1948. För luftbevakning behövdes 20 högspaningsstationer, 30 lågspaningsstationer samt 20 höjdmätningstationer. För jaktstridsledning 25 stationer och för flygsäkerhetstjänst 15. Då fanns inom landet 20 äldre stationer (ER IIIb) och Flygförvaltningen hade uppmanats att undersöka möjligheterna att köpa fler och modernare radarstationer. Av de s.k. högspaningsstationerna hade en svensk variant av den amerikanska AN/TPS-1 A kontrakterats, den som senare blev PS-41/T. Av lågspanings- och höjdmätningstationerna hade den engelska AMES 21 befunnits lämplig och skulle kontrakteras – blev sedan PJ-21. (Enligt senare definitioner borde hög- respektive lågspaning skiftas mellan de båda typerna.)



Sändardelen av AN/APN-1 med två små sändarrör typ VT-121. Sändarfrekvens kring 450 MHz, frekvensmodulerad. Frekvensvariationen åstadkommes genom att en vridkondensator i sändarens slutsteg vreds runt av en motor. Uteffekten 0,1 W.

För att få en snabbare ersättning och komplettering av radarstationerna sändes generalmajor Söderberg och överstelöjtnant Cervell till England för att försöka få köpa AMES 21 som surplus, vilket till viss del lyckades.

När representanter för Marconi kom till Stockholm för kontraktsskrivningen med flygförvaltningen (FF) för AMES 21 samt en station benämnd typ 293 visade sig att å-priset för stationerna var betydligt högre än de förut under hand erhållna priserna avbröt FF förhandlingarna i syfte att få ner priset. Marconi försökte sig på en kupp och vände sig till Arméförvaltningen, som hade orienterats om förhandlingen, och utbjöd de stationer typ 293 som diskuterats med FF. Arméförvaltningen förklarade sig villig att köpa hela partiet om 50 stationer och begärde utan samråd med FF en offert på detta.

Avsikten var att bygga om stationerna till spaningsradar för Luftvärnet. Efter en viss kalabalik enades man om att köpa in partiet för arméns och flygvapnets räkning och att ÖB skulle besluta om fördelningen mellan de två vapengrenarna.

Ja all vår början var svår, men utvecklingen fortsätter och stationerna blir mer och mer sofistikerade och numera kan en och samma radarstation både ange riktning, avstånd och höjd, skilja vän från fiende och minska inverkan av störningar. Stora ansträngningar görs å andra sidan på att undvika radarupptäckt. Genom lämpligt val av materiel och utformning har de s.k. stealth-konstruktionerna smugit sig in på scenen. Även Sverige har släppt en och annan smygare på fartygssidan och fler kommer. Nu återstår att konstruera maskiner vars utstrålning ligger utanför det synliga och hörbara området så är man helt säker på att inte uppmärksammas, dvs. man blir som en pensionär.