

# Radarns barndom i Sverige

En artikel i två delar,  
del 2 publiceras i nästa  
nummer av TIFF.

## – Del 1 egenutvecklade system

**I denna historiska artikel i två delar får vi i den första delen ta del av egenutvecklade system.**

**D**et finns många historiska exempel på att en uppfinning görs parallellt på flera ställen samtidigt, men knappast något bättre än radarn. Arbete med att utveckla radar startades nämligen praktiskt taget samtidigt 1934-35 av både England, Tyskland och USA, helt oberoende och helt utan kännedom om varandra. I alla tre länderna var det militära tillämpningar som var drivkraften, först och främst att upptäcka flygplan på långt håll, men även att upptäcka och mäta in sjömål.

Faktum är att motsvarande utveckling även skedde i Frankrike, men här var inriktningen helt civil, att ta fram ett marint system för att

undvika kollisioner med isberg och andra fartyg nattetid och i dimma. Märkligt nog tycks fransmännen aldrig ha insett de militära möjligheterna, och deras resultat publicerades därför tämligen öppet, i motsats till de övriga tre länderna där allt som rörde radar omgavs av extrem sekretess.

I England och Tyskland drevs utvecklingen på av det alltmåra överhängande krigshotet och i båda länderna blev de första spaningsradartyperna operativa 1938. I England forcerade man utbyggnaden av en radarkedja längst östkusten som i stort sett var klar vid krigsutbrottet 1939. Materielen var visserligen tämligen primitiv, enligt den maxim som formulerades av A. J. Watson-Watt som ledde radarutvecklingen: "Give them third best, second best takes too long, and the best never comes". Tyskland låg i många avseenden före rent tekniskt, men hade

inte alls kommit lika långt när det gällde den taktiska användningen av radar och integreringen av radarn med andra stridsmedel. I USA (som faktiskt startade utvecklingen något före England och Tyskland) kändes krigshotet mindre tryckande och den första operativa radarn, den marina CXAM, kom i bruk först sommaren 1940.

### **Första kända försöket i Sverige**

Det kända försöket att utveckla radar i Sverige kom från Torsten Elmqvist på Svenska AB Trådlös Telegrafi (SATT). Han kände till de franska experimenten och började helt privat att experimentera med "ekoradio" 1939, och när han som reservare i marinen (mariningenjör) blev inkallad till beredskapstjänstgöring lyckades han i början av 1941 få marinförvaltningen att ställa upp med pengar för att utveckla en "ekoradiospärr" som skulle varna



när ett fartyg passerade igenom ett sund eller liknande zon. Ett antal småskaliga försök gjordes, bl a mot slädar som drogs på isen på Stora Värtan. Försöken visade att eko-radio som princip fungerade, men att starkare sändare krävdes för att få praktiskt användbar räckvidd. Blygsamma försök med "ekoradio" pågick även på andra håll, bl a inom L M Ericsson.

Mot slutet av år 1941 blev det dock betydligt högre tempo på utvecklingsarbetet. Det var Försvarsstaben som i december 1941 i en skrivelse till försvarsministern föreslog att all ekoradioutveckling i landet skulle samordnas inom SUN ("Statens Uppfinnarnämnd"). Denna något udda myndighet hade bildats i början av kriget för att ta hand om och utveckla uppfinningar av betydelse för försörjning och försvarsberedskap och fick nu uppdraget att intensifiera och hålla ihop den svenska radarutvecklingen. Avsikten var att mycket snabbt få fram en operativt användbar radar. I januari fattade försvarsministern beslut i ärendet och anslog 50 000:- (vilket var mycket pengar på den tiden) för det första halvårets verksamhet.

I källorna sägs att Försvarsstaben "hade klart för sig det stora operativa värdet av ekoradio" och därför drev på radarutvecklingen. Det intressanta är *hur* Fst visste om det. Man skall minnas att 1941 hade radar över huvud taget inte nämnts i *någon* öppen källa och att t o m den tyska och engelska underrättelsetjänsten bara hade en vag uppfattning om radarutvecklingen hos motståndaren. En rimlig gissning är att Fst insikt kom från dekrypterade tyska signalmeddelanden. Våren 1940 hade uppsalamatematikern

Arne Beurling lyckats forcera det maskinchiffer ("Geheimschreiber T 52A/B") som tyskarna använde på fjärrskriftlinjerna genom Sverige till Norge och Finland och från juni 1940 till november 1942 läste FRA (som vid denna tid inte ens existerade officiellt) i stort sett all trafik så gott som i realtid. Rimligen måste radar ("Funkmessgerät", "Funkmessortung") ha nämnts ett antal gånger både i det tyska flygvapnets och marinens trafik.

Rent praktiskt så bildades en särskild ekoradiogrupp inom SUN och verksamheten inhystes i Kungliga Myntverkets lokaler där Myntverkets verkstad byggdes om till experiment- och prototypverkstad. Torsten Elmquist "lånades ut" från SATT för att bli teknisk chef för verksamheten. För "fältprov" disponerade man först ett tält, och något senare en barack, ute på Bromma flygfält.

De praktiska problemen var formidabla. Den svenska elektronikindustrin före 1939 var mycket blygsam och sysslade framför allt med att montera ihop vanliga rundradioapparater av importerade komponenter, oftast tyska eller amerikanska. Tillverkning av komplexa aktiva komponenter som förstärkar- eller sändarrör förekom knappast alls.

Det beslöts att utvecklingen skulle bedrivas längs tre olika linjer kallade ER I, ER II och ER III (EkoRadio ett, två respektive tre). ER I var en eldlednings- och spaningsradar för marinen (inklusive kustartilleriet), ER II en eldledningsradar för luftvärdet och ER III en spaningsradar med stor räckvidd för flygvapnet. Valet av projekt är värd att notera, för i praktiken innebar det att man skulle utveckla motsvarigheter till de tre vid denna tid operativa tyska radartyperna: *Seetakt*, *Würzburg* och *Freya*.

I detta sammanhang kan några ord om terminologin för "radar" vara på sin plats. I Sverige kallades radar allra först för "radioekoapparat" vilket dock snabbt ersattes av "ekoradio", förkortat ER. Denna terminologi gällde fram till 1947 då den ersattes av den internationella termen "radar". Denna var i sin tur ursprungligen en förkortning av en amerikansk term "Radio Detection And Ranging", som ju explicit talar om vad det är frågan om. I England användes under krigsåren istället namnet RDF (Radio Direction Finding), en term som var avsiktligt intetsägande, liksom motsvarande tyska terminologi FuMG ("FunkMessGerät").

## ER I

När det gällde principen för radarn fanns två alternativ: pulsradar och interferensradar. Redan 1941 hade man klart för sig att pulsradar var den tekniskt bästa lösningen, men den förutsatte att man hade tillgång till sändarrör som kunde generera höga pulseffekter. Visserligen hade SUN inlett utveckling av klystronrör för centimeter vågor, men det skulle rimligen ta lång tid innan dessa var färdiga, och man valde därför interferensalternativet och decimeter våglängder (där det var lättare att få tag på komponenter) för ER I.

I en interferensradar skickas signalen ut kontinuerligt, men frekvensen moduleras i ett sågtandsmönster. Den utsända och den reflekterade signalens frekvenser kommer därför att skilja sig något åt, eftersom frekvensen hunnit ändras under den tid det tagit innan den reflekterade signalen kommer tillbaka. Denna frekvensskillnad kan mätas mycket exakt med interferometri och ger därmed ett mått på avståndet till det reflekterande målet. >>>

Till beslutet bidrog troligen att man hade tillgång till en amerikansk radarhöjdmätare som inköpts på försök av flygvapnet och som arbetade enligt interferensmetoden på en våglängd av 65 cm.

Det projekt som gick snabbast framåt var därför naturligt nog ER I. Redan i januari 1942 hade man en testrigg klar, som arbetade just på 65 cm våglängd och använde ett Telefunken LS 30 sändarrör (bild 1) med en uteffekt om ca 12 W vid den aktuella våglängden.



**Bild 1.** "Kärnan" i ER I, sändartrioden Telefunken LS 30 ("L" står för Luftwaffe och "S" betyder att det är ett sändarrör).

När det gällde antenn experimenterade man med flera varianter, Yagi-antenn, cylindrisk parabolantenn och mattantenn. Den sistnämnda valdes eftersom man då genom att ha två mottagare matade från vardera änden av antennen kunde få två lobor med något förskjutna mittaxlar och genom att vrida antennen tills signalen var lika stark i båda mottagarna fick man en betydligt förbättrad riktningsnoggrannhet än som annars var möjligt med en rimligt stor antenn.

Under vårvintern 1942 provades denna första testutrustning ute på Bromma flygfält och visade sig fungera bra mot kringliggande byggnader och även radiomasterna i Spånga. Nästa steg var att prova om det gick att detektera ett flygplan i luften. Försvarsminister Sköld som var mycket intresserad av radarprojektet beordrade personligen flygvapnet att ställa upp med ett målflygplan och den 16 april gjorde en B3 från F 1 ett antal vändor över Bromma på höjder upp till 1200 m.

Flygplanet detekterades utan problem på alla höjder och man kunde konstatera att styrkan i ekot var kraftigt beroende av flygplanets aspekt i förhållande till antennen.

Eftersom ER I var tänkt i första hand som ett marint system var det också angeläget att prova mot fartygsmål och den 17 maj flyttades prototypen ombord på minsveparen *Bredskär* som marinen ställt till förfogande som testfartyg.

Proven gjordes i södra Stockholms skärgård i vattnen runt Landsort och Mälsten och Landsorts fyr användes ofta som "testmål". Bland de erfarenheter man gjorde var betydelsen av hur högt antennen var monterad. När antennen flyttades upp från fördäcket till bryggan ca 10 meter över havsytan mer än fördubblades räckvidden. En jagare kunde nu upptäckas på 2700 meters avstånd och avståndsinmätas på 2200 meter medan motsvarande värden för ett pansarskepp av *Sverige*-klass var 4500 respektive 3700 meter. Landsorts fyr kunde detekteras på 5 km avstånd.

Det kan vara intressant att se ungefär hur långt efter stormakternas radarutveckling Sverige låg vid denna tidpunkt, då de första testerna ombord på ett fartyg inleddes. Det rörde sig om 4-5 år relativt England och Tyskland och 2 år relativt USA, medan Sverige faktiskt låg i stort sett lika med Japan, där den första prototypen av den första spaningsradarn, Typ 11, monterades på slagskeppet *Hyuga* just i maj 1942 (och där kriget i Stilla Havet kanske fått ett helt annat förlopp om man i stället valt ett av hangarfartygen som just förberedde sig för anfallet mot Midway).

Något senare (under hösten 1942) flyttades radarn från *Bredskär* till ett annat fartyg, Hjälpanonbåt 22 *Norden*. Detta var trots beteckningen ingen kanonbåt, utan ett skolfartyg för utbildning av kustflottans eldledare. *Norden* var därför utrustad med ett antal optiska avståndsmätare av olika typer vilket gjorde det lätt att verifiera radarns prestanda och jämföra med optiska mätningar. Antennen kunde också monteras

högre och det fanns betydligt bättre utrymme för elektroniken vilket gjorde det möjligt att demonstrera radarn för höga beslutsfattare, bl a Chefen för marinen, amiral Fabian Tamm. CM lär ha blivit mycket imponerad, eftersom demonstrationen råkade bli en dag med oväder och obefintlig sikt, vilket ju dock inte alls påverkade ekoradion.

ER I var nu så pass utvecklad att Marinförvaltningen under senhösten beställde en förserie för installation på ett antal pansarskepp och jagare, samt på land vid några av de viktigaste kustbatterierna. SUN hade huvudansvaret för tillverkningen och byggde även sändarna, medan LM Ericsson svarade för mottagaren med avståndsindikator och frekvensmoduleringsutrustning och antennen byggdes av Bofors.

Innan förserien var klar fick man emellertid bygga ytterligare en testmodell "för hand". Pansarskeppet *Drottning Victoria* skulle nämligen in på varvsöversyn vintern 1942/43 och man ville passa på tillfället att då montera en radar mera permanent. Radarn monterades fast på framsidan av stridsmärsen, ca 30 meter över havsytan, och roterade tillsammans med denna. Detta kan tyckas vara en udda lösning, men den användes även i andra länder för den första generationens marina radar. Radarn sågs i första hand som ett komplement till den optiska målinmätningen och man slapp ifrån att installera ett tungt och mekaniskt komplicerat vridbord högt upp i märsen.

Den nya installationen demonstrerades för Försvarsministern, ÖB och alla tre försvarsgrenscheferna den 26 januari 1943. Återigen hade man "tur med vädret". Det blåste halv storm med snödrev och nästan obefintlig sikt.

Placeringen högt upp i märsen förbättrade märkbart ER I:s prestanda. Den fortsatta utvärderingen visade att räckvidden mot fartygsmål var ca 8 km, riktningsnoggrannheten  $\pm 0,5$  grader och avståndsnoggrannheten  $\pm 50-200$  m, vilket innebar sämre precision i sidled, men lika bra eller bättre avstånds-

mätning än med optisk eldledning. Man prövade även framgångsrikt att överföra måldata från radarn till eldledningen för skjutning i mörker.

Även om ER I var primärt avsedd att upptäcka sjömål kunde den även användas för att upptäcka flygplan och radarn på *Drottning Victoria* användes även för att testa detta. För detta krävdes målflygplan som flög längs kända banor, och eftersom extrem sekretess gällde för allt som hade med radar att göra vidtalades ett par av Flygförvaltningens testpi-

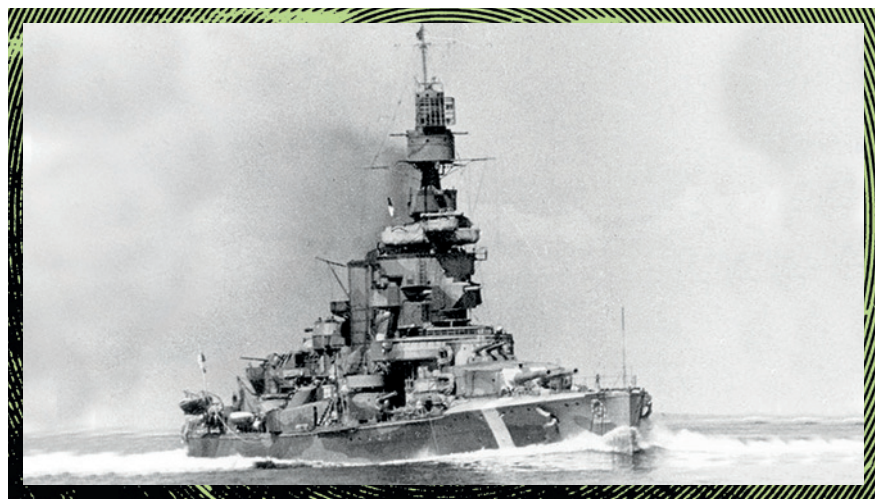
loter som provflög de ny tillverkade J 22 som vid denna tid slutmonterades på Bromma. På Bromma fanns även några civila sportflygplan som användes för målgång åt luftvärnet runt Stockholm och "radarflygningarna" gjordes med dessa målflygningar som täckmantel. Allt var som sagt mycket hemligt, alla flygningar gjordes nattetid, under radiotystnad och med släckta positionsljus. Den enda kontakten mellan flygplanen och *Drottning Victoria* skedde med signallampor. En natt när flygplanet

enligt pilotens åsikt hade flugit rätt bana hade man dock inte fått någon kontakt med *Drottning Victoria* och piloten ringde därför upp det hemliga nummer man fått för det fall att man akut måste ta kontakt. Något måste dock ha blivit fel, för efter frågan "hallå, är det *Drottning Victoria*?" fick vederbörande en ordentlig utskällning för sitt "busringande" av en argt äldre dam.

Allt eftersom stationerna i förserien blev färdiga under våren 1943 placerades de på *Drottning Victoria* (i stället för den "handgjorda" prototyp radarn), på jagaren *Gävle* och vid kustbatteriet på Mälsten i södra Stockholms skärgård. I mars 1943 beställde Marinförvaltningen ytterligare 15 ER I avsedda för montering på de två andra pansarskeppen av *Sverige*-klass, på jagare och ett antal av kustartilleriets viktigaste svåra och medelsvåra batterier. Dessa levererades under sommaren 1944.

ER I byggdes i två olika versioner ER Ia för montering på fartyg och ER Ib för kustartilleriet. ER Ia fanns i sin tur i två versioner, med "pansarskeppsantenn" med en sändarantenn om 4 dipolrader om vardera 8 dipoler och mottagarantenn om 2 dipolrader med 8 dipoler. Antennerna var monterade ovanför varandra och totalmättet blev  $2,82 \times 2,17$  m (Bild 3), medan "jagarantennen" bestod bara av två dipolrader, sändare och mottagare, placerade bredvid varandra med totalmättet  $4,2 \times 0,75$  m (bild 4).

>>>



**Bild 3.** ER Ia "pansarskeppsmodell" på pansarskeppet *Sverige*. Notera hur antennen är fast monterad på stridsmärsen och saknar egen vridanordning. Bilder på *Drottning Victoria* visar antennen monterad något lägre. Sannolikt skilde det mellan prototyp- och serieinstallationerna.



**Bild 4.** ER Ia "jagarmodell" på jagaren *Malmö*. Även denna är fast monterad på avståndsmätaren. Troligen är en antenn monterad även på *Sundsvall* i bakgrunden, men bildkvaliteten är för dålig för att vara helt säker. Bildmaterialet för ER I är över huvud taget magert. Utrustningarna var strängt hemliga och troligen togs få detaljbilder av antenner och andra enheter.



**Bild 5.** En, tyvärr mycket dålig, bild av en antennenhet ER I. På bild 4 kan tydligt urskiljas att "jagarmodellen" bestod av två sådana antennenheter i bredd.

Kustartilleriets ER Ib hade en större antenn om 7,5 × 2 meter som var placerad på ett vridbord som antingen kunde rotera för avsökning eller finriktas manuellt för noggrann målinmätning. Tyvärr tycks vare sig några bilder eller några prestandauppgifter för ER Ib finnas bevarade.

Att man hade helt klart för sig vikten av radar i Kustartilleriet framgår bl a av att när beredskapen officiellt avslutades den 15 maj 1945 och alla pågående befästnings- och byggnadsarbeten tills vidare avbröts gjorde CKA ett enda undantag – installationen av ER Ib skulle fortsätta.

Både ER Ia och Ib kom dock bara att vara i tjänst en kort tid. Mycket snart efter krigsslutet lyckades marinen beställa bättre och modernare materiel från England, och redan 1946 började dessa monteras på flottans fartyg.

### ER III

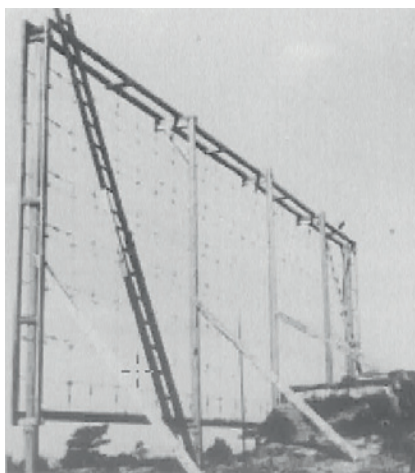
När det gällde ER III, spaningsradar med lång räckvidd för flygvapnet så ansåg man hösten 1942 att arbetet på ER I framskred så bra att man även kunde satsa parallellt på den betydligt svårare uppgiften att utveckla en pulsradar. En särskild ”pulsgrupp” bildades därför i september 1942. Utvecklingsarbetet skedde på Signalregementet i Frösunda och fältproven återigen på Bromma. Dimensionerande krav för ER III var en räckvidd mot flygplan om minst 100 km vilket krävde kraftiga sändarrör och/eller en mycket stor antenn.



Bild 6. Sändarröret Telefunken LS 180 som användes i ER III. Samma rör användes även i den tyska *Würzburg*-radarn.

Vad beträffar sändarrör så hade man åtminstone hjälpligt löst problemet att få tag i sändarrör för UKV med tillräckligt stor uteffekt för att kunna bygga en pulsradar. Detta genom att man från Tyskland lyckats köpa ett mindre antal Telefunken LS 180-rör med en pulseffekt om ca 10 kW vid en våglängd av 1,6 meter (bild 6). Uteffekten var visserligen fortfarande i underkant, men tillsammans med en mycket stor antenn borde den räcka för en långdistans spaningsradar. Våglängden var en kompromiss. Långa våglängder krävde mycket stora antenner, medan rörens pulseffekt sjönk vid högre frekvenser. Dessutom hade man nu fått fram egenutvecklade förstärkarrör för mottagaren med goda prestanda för den aktuella våglängden. Det kan nämnas att i Tyskland användes samma sändarrör på en våglängd av 53 cm i ”*Würzburg kleine*” som trots en mycket kvalificerad antennkonstruktion bara hade ca 40 km räckvidd.

Återigen övervägde man flera antenntyper, bl a Yagiantenner, men även denna gång beslöt man sig för att använda en dipolmatta, men en som var mycket större än någon av ER I-antennerna. ER III:s antenn, var nämligen inte mindre än 20 × 6 meter. Den första prototypantennen (som inte kunde roteras) var känd som ”ladugårdsväggen” och monterades på prov på Mälsten i södra Stockholms skärgård (Bild 7). Antennkonstruktionen kan tyckas grotesk, men tekniken att använda stora antenner för att kompensera



för brist på verkligt kraftfulla sändarrör användes även på andra håll vid denna tid. En tysk spaningsradar hade t ex en 85 meter lång antenn.

Nästa steg blev beställning av en prototyp i fullskala och med full funktionalitet. Denna monterades på Nättaröhals, också i södra Stockholms skärgård, och började provdrift på våren 1944 (Bild 8). Denna antenn var något mindre (15 × 6 meter) och monterad på ett underrede som kunde vridas på ett cirkulärt spår. Räckvidden var över förväntan, 140-150 km mot enstaka flygplan och mer än 200 km för en division om 9 flygplan. Däremot var riktningprecisionen dålig p g a den långa våglängden som innebar en bred sändarlob trots den stora antennen. Man kom nu också för första gången i kontakt med fenomenet anomal vågutbredning, då ett mål ”under horisonten” genom brytning i atmosfären blir synligt, när man flera gånger ”såg” Gotska Sandön och t o m Gotland vilket egentligen inte skulle vara möjligt.

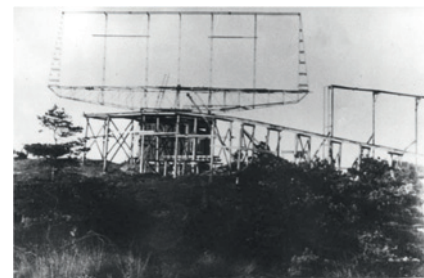


Bild 8. ER III-prototypen under byggnad på Nättaröhals våren 1944.

ER III ansågs nu vara så långt kommen att man kunde beställa serieproduktion av 7 enheter. Antalet styrdes av att man bara hade tillgång till 14 sändarrör, och att det måste finnas ett reservrör till varje station. Sju stationer ansågs kunna täcka in luftrummet längs ostkusten ungefär från Norrköping till Gävle. Detta ansågs nu vara det

Bild 7. Den icke vridbara prototypantennen för ER III, ”Ladugårdsväggen”, på Mälsten.

mest kritiska området. Risken för ett tyskt anfall var numera obefintligt, och ett nattligt ryskt bombanfall mot Stockholmstrakten och Stockholms skärgård i februari 1944 hade ytterligare demonstrerat den optiska luftbevakningens svagheter, i synnerhet nattetid, även om det aldrig blivit klart om det ryska anfallet berodde på ovanligt dålig navigation, eller var menad som en avsiktlig varning.

Seriebeställningen lades i juni 1944, men strax därefter inträffade något som i ett slag ställde alla planer på huvudet. Som redan nämnts var det akut brist på sändarrör och man hade via diplomatiska kanaler gjort påstötningar i England om inköp av sådana.

I stället kom överraskande ett erbjudande att köpa ett antal kompletta spaningsradarstationer. Dessa var visserligen föråldrade ur engelsk synvinkel, men ändå klart överlägsna ER III och man stoppade därmed serietillverkningen av ER III, liksom vidare utveckling av typen. Annars fanns planer på att införa en PPI i stället för de enkla A-skopen, och t o m tankar om att utveckla en antenn med elektroniskt svepta lober. Den engelska radarn "ärvde" beteckningen ER III och kom att bli känd som ER 3b, men mer om denna i nästa avsnitt.

## ER II

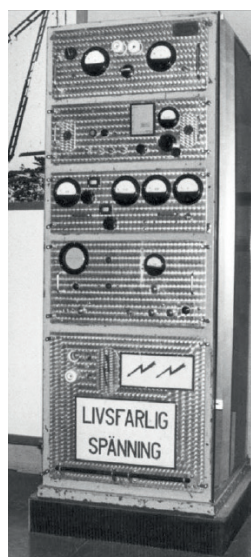
Medan ER I och ER III alltså gjort goda framsteg hade ER II inte kommit långt på våren 1944 då situationen plötsligt förändrades även här. I och för sig är detta begripligt eftersom en eldledningsradar måste kunna mäta in målet i realtid och i tre dimensioner med hög precision. I maj 1943 hade försök gjorts att använda en modifierad ER I som eldledningsradar på Luftvärnets skjutfält på Vaddö.

Rent tekniskt fungerade det, man uppnådde en räckvidd om ca 3 km mot flygplan och det var helt klart att radarn gav betydligt bättre data för eldledningen än optisk mätning, men ER I var alldeles för stor och svåröflyttad för att passa för luftvärnets behov.

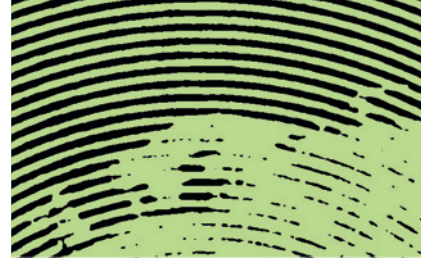
En mindre och lättare utrustning krävde kortare våglängder och försök gjordes med klystron- och magnetronrör (obs! inte kavitetsmagnetroner), men med nedslående resultat. ER II hade därför egentligen inte kommit någon vart när det i början av 1944 kom indikationer om att inköp av tysk eldledningsradar typ *Würzburg kleine* var möjlig. Man kände från svensk sida till att denna radartyp existerade, dels från militärattachéerna i Tyskland som fått den demonstrerad, och troligen också via den finska militären eftersom typen användes av luftvärnsförsvaret i Helsingfors.

När det gällde *Würzburg* fanns det dessutom ingen anledning för tyskarna att hålla igen av sekretessskäl, eftersom de allierade redan visste det mesta om utrustningen efter kommandoråden mot Bruneval i norra Frankrike i februari 1942 som genomfördes just för att komma över de viktigaste delarna av en *Würzburg*-radar.

Inom Arméörvaltningen gjorde man den säkert riktiga bedömningen att import av *Würzburg* skulle ge tillgång till en operativt användbar eldledningsradar betydligt snabbare än fortsatt egenutveckling och ER II-projektet avvecklades därför.



**Bild 9.** Sändtagarenheten till ER III-prototypen. Lägga märke till proppsäkringarna. Det gällde att använda standardkomponenter så långt det var möjligt!



**När det gällde *Würzburg* fanns det dessutom ingen anledning för tyskarna att hålla igen av sekretessskäl, eftersom de allierade redan visste det mesta om utrustningen efter kommandoråden mot Bruneval, Frankrike, i februari 1942**



Även *Würzburg* "ärvde" beteckningen ER II, och kom i svensk tjänst att bli känd som ER 2b, men mer även om detta i nästa avsnitt.

Tyvärr finns mycket litet bevarat av och om ER I och ER III. Prototypen till ER III sändar/mottagarenhet (Bild 9) fanns tidigare på Telemuseum i Stockholm men var den hamnade när Telemuseum lades ned 2004 är obekant.



Text: Tommy Tyrberg