



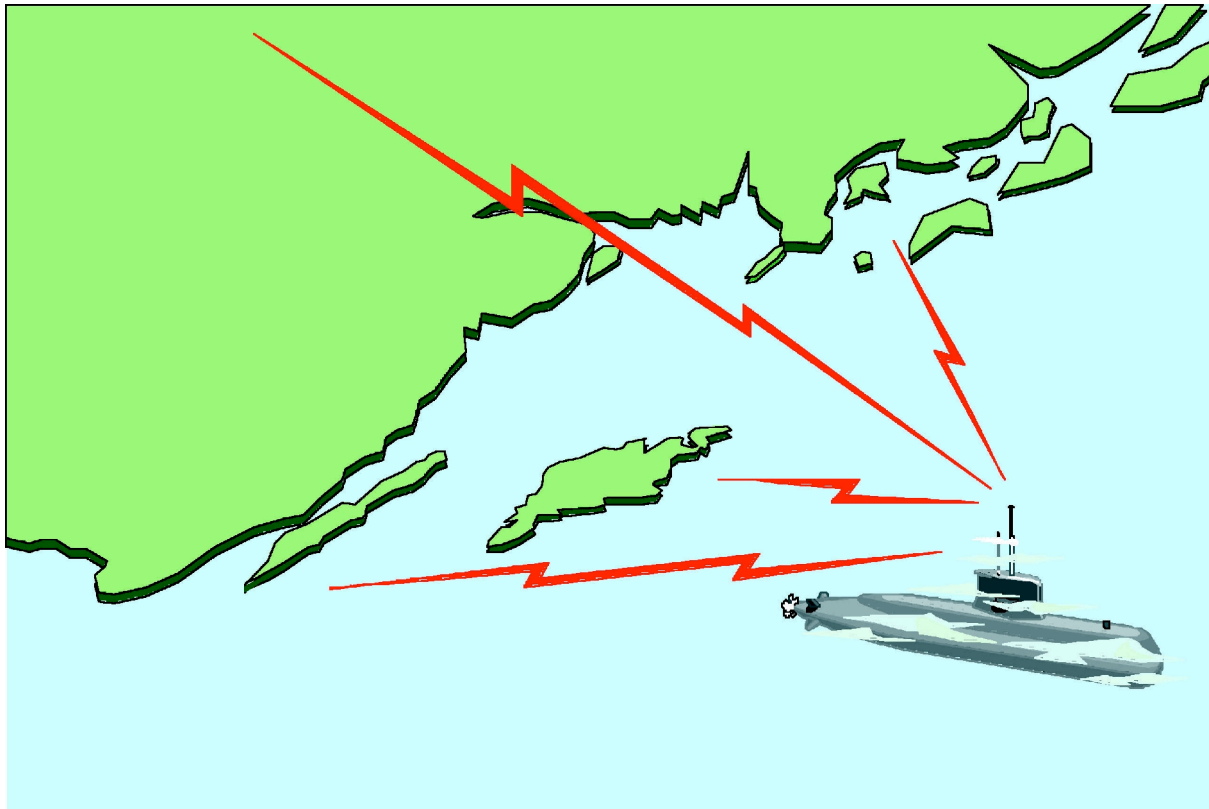
2017-11-01

Ubåtsradio, Ernst Alexanderson och världsarvet SAQ i Grimeton

Marin funktionskedja: sensor - bearbetning - insatsorder

Carl-Henrik Walde

M06/17



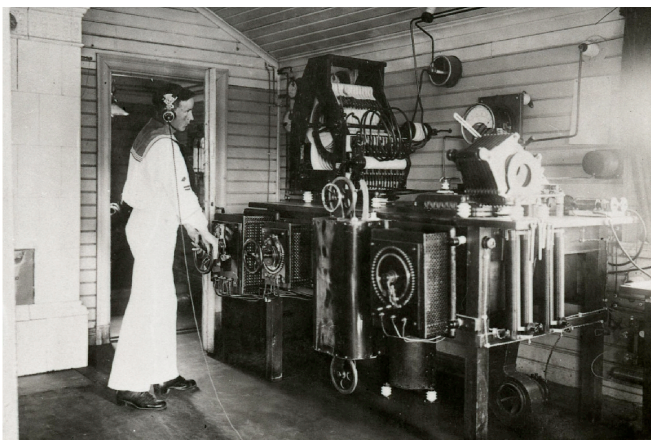
Radion kommer till Sverige

På 1860-talet publicerade James Clerk Maxwell sin teori om elektromagnetiska vågor vilka bekräftades experimentellt av Heinrich Hertz tio år senare; de sågs då av fysiker bara som ett intressant vetenskapligt fenomen. Guglielmo Marconi, en ingenjör och entreprenör av italiensk-irisk härstamning och av alla kallad ”radios fader”, var den förste att inse att här fanns en teknik för att kommunicera trådlöst. Han delade nobelpriset i fysik år 1909 med professor Karl Ferdinand Braun.

I början genererades radiosignalerna av urladdningsenergin i elektriska gnistor som producerade ”dämpade” radiovågor där styrkan avtog fram till dess nästa gnista kom efter grovt en millisekund, en teknik som gav ett brett frekvensspektrum. Från sekelskiftet kunde man också använda ”kontinuerliga” vågor (CW) med Poulsens ljusbågssändare eller med Alexandersons m fl roterande maskiner. På 1920-talet hade sändarrör tagits i bruk och sådana användes i den berömda Rugbystationen.

I Sverige var det Kungl. Flottan som i början av 1900-talet dominerade trafiken; den svenska handelsflottan började först 1911 att använda gnisttelegrafi. Redan år 1899 gjorde flottan försök med gnistapparater och ett par år senare byggdes de första fasta gniststationerna i Karlskrona, Oscar-Fredriksborg och Fårösund.

Svärdfisken var den första svenska ubåten med trådlös telegrafi och gnistsändare för långvåg; under många år skilde sig tekniken inte nämnvärt från vanlig trafik.



Karlskrona radio SAA (Marinmuseum)



Svärdfisken 1915

Ernst Alexanderson och Varberg radio (SAQ) i Grimeton

Ernst Fredrik Werner Alexanderson (1878-1975) tog examen på Kungl Tekniska Högskolan och var sedan en tid på Tekniska högskolan i Berlin-Charlottenburg där han fick grundläggande kunskap om ”radio”. Han flyttade till USA 1901 och fick arbete på General Electric (GE) i Schenectady, New York, där ”Alex’s lab” blev ett känt begrepp. På GE var han under resten av sitt långa och kreativa liv.

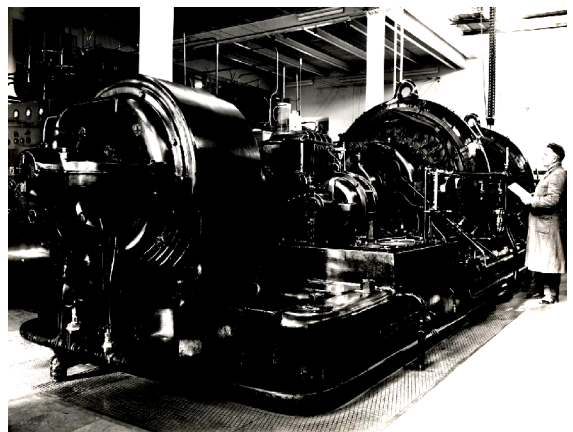
Strax efter sekelskiftet utvecklade han växelströmgeneratorer (”alternatorer”) för ”lång långvåg” efter en idé av Reginald A Fessenden som gjorde världens första rundradioexperiment på julafton 1906 när tal, sång och musik fascinerade radiotelegrafisterna på fartyg utanför USAs ostkust som inte trodde sina öron.

Alexanderson konstruerade med tiden allt större sändare och år 1918 hade han lyckats ta fram dels en alternator med en effekt av 200 kilowatt VLF, dels en ”multipelavstämd” antenn med bättre, om än låg, verkningsgrad.

Teleförbindelserna mellan Sverige och Amerika gick över kabel eller sändes via ”gnist” från Karlsborg radio (SAJ) via Storbritannien. Man eftersträvade dock direktkommunikation med Amerika och riksdagen beslutade därför att bygga en storradiostation för trafik till USA. Kungl. Telegrafverket valde Alexandersons system som var en del i ett världsomfattande radionät för morsetelegrafi.

Den svenska stationen, som byggdes i Grimeton, togs i bruk i oktober 1924. De två 200 kW alternatorerna på 17,2 kHz kunde gå ensamma eller i parallell. De sex 127 meter höga antenntornen bar upp tolv 2 200 m långa trådar som gick till de sex nedåtgående vertikala ledarna som utgjorde antennen. För mottagning från USA byggdes Kungsbacka radio (SAK) med en 13 km lång riktantenn. Telegramtrafiken avvecklades i radiocentralen på Göteborgs telegrafstation. Författarens far arbetade där i slutet av 1920-talet och tog med skrivmaskin emot telegrafi i 175-takt (35 wpm), nog så besvärligt med de atmosfäriska störningarna på långvåg.

SAQ användes under några år efter andra världskriget men det fanns inga reella förutsättningar för alternatorn och antensystemet att överleva när kortvågen tog över de internationella radioförbindelserna. En alternator skrotades 1960.



SAQ (Gustaf Björkström, Läns museet Varberg, resp Tekniska museet)

Ubåtssamband

För ubåtskommunikation används långvåg (VLF, Very Low Frequencies och LF, Low Frequencies) till ubåtar i uläge respektive kortvåg (HF, High Frequencies) från ubåtar strax under vattenytan över vilken antennen skjuts upp.

Erik Anderberg, ung sjöofficer med intresse för sambandstjänsten och kommande amiral, låg sommaren 1925 i Varberg på torpedbåten *Rigel*, hans första befäl. Där låg också ubåten *Illern*. Anderberg satte en långvågsmottagare på ubåten och bad Grimeton sända. *Illern* gick till sjöss och dök vilket styrks av loggboken. Möjligen är detta första gången man insåg att långvåg trängde ner i vattnet. Om någon marin före andra världskriget regelbundet använde VLF för trafik till ubåtar är inte klart dokumenterat och fortsätter att vara ett angeläget forskningsområde.

Långvågssignalerna dämpas längs marken och över vattnet. I vattenytan bryts signalerna och fortsätter så gott som lodrätt ner i vattnet där den övervägande delen av dämpningen sker, större ju saltare vattnet är och ju högre frekvensen är.

Under kriget använde stormakterna VLF, engelsmännen från Rugby och tyskarna från Nauen och senare i Kalbe an der Milde där "Goliath" då var världens starkaste radiostation som gav täckning i undervattensläge över hela jordklotet. Sverige hade SAQ som med låg frekvens, hög effekt och effektiv antenn trängde ner i vattnet.

Den svenska marinen önskade en egen långvågsresurs, optimerad för Östersjön. Ruda radio (SHR) byggdes med en 40 kW långvågssändare och en 200 meter hög vertikal paraplyantenn med topplinor som höjde verkningsgraden. Ruda radio öppnade för trafik den 1 december 1959 och var avsedd för morsetelegrafi, en utmärkt sambandsmetod framför allt i prekära situationer. I dag har Ruda en heltransistoriserad sändare med modulationen MSK, Minimum Shift Keying.

FOA utredde på marinens begäran hur man kunde täcka Östersjön med ytterligare en långvågssändare. På den tiden fanns inte datorer så man arbetade innovativt och passade manuellt in två kartor, en genomskinlig med cirklar för sändarens fältstyrka och en med kurvor för fältstyrka för önskat djup. Resultatet var häpnadsväckande: den optimala platsen var i trakten av Ruda. Genom åren tillkom två kompletterings-sändare. Det mycket salta västerhavet kunde täckas endast av SAQ i Grimeton.



Ruda radio med nedisade paraplylinor (Julkort)



Sjöormen – kortvågsantennen har den horisontella plattan (Bengt Rasin)

Ubåtsambandet förbättras med Sjöormenserien

På 1940-talet uppfanns transistorn och det var ett avgörande tekniksprång och vid sidan om elektronröret det viktigaste av alla i radiohistorien.

På 1950-talet, då *Sjöormen* projekterades, revolutionerades sambandsfunktionen radikalt: till ubåten förbättrad mottagning på långvåg, från ubåten snabbsändning på kortvåg. Två system kunde göras i halvledarteknik: långvågsantennförstärkaren och snabbsändningssystemet. De flesta utrustningarna sattes i 19 tums stativ vilket var en rationell metod för att underlätta underhåll och kommande uppgraderingar.

För långvågsmottagning hade Philips Teleindustri AB tidigare levererat korslagda ferritantenner med förstärkare i rörteknik. Nu gjorde Philips en heltransistoriserad

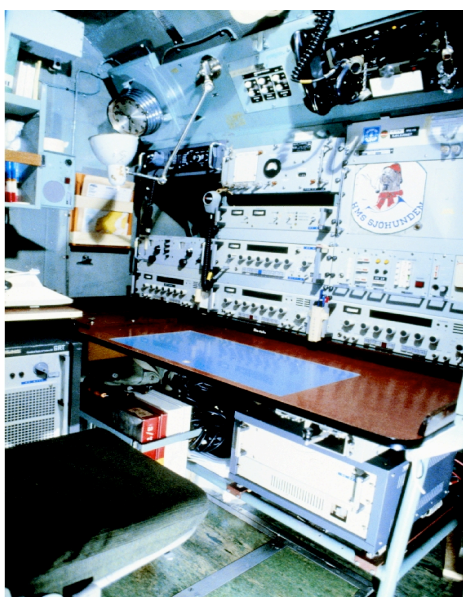
antennförstärkare som det var lätt att specificera: det enda övergripande kravet var "bästa möjliga känslighet för svaga signaler". Det blev en utmärkt produkt som installerades även på övriga ubåtar och sedan flyttades till nybyggen flera gånger.

Marinförvaltningens telelaboratorium gjorde på 1950-talet och under hög sekretess försök med snabbsändning under kodnamnet "Snaggen" som industrialiserades av AB Transistor med diskreta transistorer och kärnminnen. Signalbehandlingen hade inte kommit långt och författaren valde en välkänd och för kortvåg lämplig kod som indikerade teckenfel genom att "Z" skrevs på fjärrskrivaren. I början använde man ett lättskött blankettkrypto. Systemet har gradvis uppdaterats; inga detaljer lämnas.

Radiosändaren hade elektronrör och kunde kortvarigt överbelastas. Med tiden dög inte dess prestanda och på 1970-talet infördes en heltransistoriserad kortvågssändare av marinens standard, en extremt bra utrustning från Standard Radio som anskaffats tillsammans med den danska marinen enligt den "svenska modellen" (the "Swedish model") där staber, förvaltningar, forskningsinstitut, industri, konsultföretag, UoH, skolor och användare samt ibland även andra nationer samarbetar förtroendefullt.

Telelaboratoriet studerade också kortvågsantenner och gjorde modellförsök inför en kommande industriell utveckling. Turligt nog gick det att hitta en miniversion av en amerikansk atomubåtsantenn som, låt vara dyr, blev en formidabel succé och sattes även på övriga ubåtar och senare precis såsom långvågsantennförstärkaren flyttades till nybyggen.

För mottagning av snabbsändningarna installerades längs kusterna och inne i landet många fjärrmanövrerade diversitetsmottagare som gav en enorm redundans med till synes slumpvis styrd frekvensväxling där kustradiostationen och ubåtens radioman valde frekvens efter position och tidpunkt. Vi använde CR1000, försvarets standardmottagare från Standard Radio, där ledexomkopplarna tyvärr tog mycket stryk av de täta frekvensväxlingarna. Mottagarna utbyttes senare till en av bröderna Thranes beprövade utrustningar från Dansk radio. Mottagarkedjans struktur har lyckats stå mot alla omorganisationer.



Sjöhundens radiohytt



Mottagare någonstans i Sverige (Arne Ahlström)

Sveriges ubåtar räddar Grimetons radiostation

Det marina intresset för Grimeton svalnade med tiden och i början av 1995 ansåg sig Telia nödgat stänga SAQ som ju var kvar tack vare ubåtsanvändningen.

En motståndsrörelse bildades där Länsstyrelsen i Hallands län, Varbergs kommun och även Telia Mobile agerade, stödda av ett mycket hårt tryck från radioingenjörer, radiotelegrafister, radioamatörer och andra radioentusiaster samt inte minst den ideella vänföreningen Alexander med många tidigare Grimetonanställda.

Som ett första steg lyckades vi skjuta på nedläggningen till september 1995 så att SAQ kunde höras vid den konferens i London som firade 100årsjubileet av radion. Sedan gick det bara ett år till dess länsstyrelsen byggnadsminnesförklarade SAQ.

Redan då började vi tänka på Grimeton som ett Unesco världsarv. Arbetet mot detta mål påbörjades med stor entusiasm och vi fick hjälp av kung Carl XVI Gustaf som på sin eriksgata sände ett budskap till jordens folk. Författaren hade äran sitta vid telegrafnyckeln; kungaparet, riksmarskalken (hovets VD) och landshövdingen stod.

Telia har generöst donerat anläggningen till Stiftelsen Världsarvet Grimeton och skickat med en bra slant för fortsatt drift och underhåll. Ett tack skall också gå till den svenska marinen som tidigare, om än indirekt och då ovetande, bidragit genom att bekosta underhållet av antensystemet.

I Grimeton finns både gammal teknik och senare installationer av utrustningar och antensystem för fartygsradio, rundradio och TV samt basstationer för mobila tjänster. Stationen är ett levande industriminne och rankas som ett av Sveriges främsta.



“Kungameddelandet” sänds (Telia)



*Ernst F W Alexanderson
doctor h c (Tekniska museet)*

På ”Alexandersondagen”, en söndag i månadsskiftet juni/juli, kommer många besökare. Antenntornen, vattenfontänerna, vätskemotstånden, de klappande reläerna och den mullrande 50 ton tunga alternatorn återger atmosfären från 1920-talet. Tänk då gärna på Ernst Alexanderson, den ”komplette överingenjören”.

Äntligen världsarv – det tog sin tid!

Under 60 år har Unesco arbetat mot sitt ambitiösa ursprungliga mål: ”to build peace in the minds of men” (”att få fred och frid i människors sinne”) vilket inkluderar bevarandet av oersättliga natur- och kulturminnesmärken.

Efter intensivt arbete i åtta år togs SAQ upp på världsarvslistan den 2 juli 2004. Unescos beslut upplevdes som mycket stort av alla radiointresserade och som en manifestation i ett land där IT och radioteknik är kärnområden. Två dagar senare, på Alexandersondagen, samlades 1600 personer för att se och höra SAQ sända ut budskapet över jorden. Svarskanalerna var amatörradio, epost och telefax!

Gnistepoken varade från 1900 till 1920, elektronrörseparen från 1920 till 1960. I elektronikeparen kan vi se tillbaka från det trådlösa sambandet under årtusenden med sina akustiska och optiska digitala metoder som röksignaler, djungeltrummor, vårdkasar, signaltrumpeter, signalflaggor, semaforflaggor och optiska telegrafnät till senare tiders gnistsändare och datoriserade signalbehandlingssystem.

Vi kan då vara glada att vi har en 80-årig radiostation i Grimeton. Multipelantennen med sina torn är ett karakteristiskt inslag i landskapet, väl synligt från bilar på E6, från tåg på Västkustbanan och genom ubåtsperiskop utanför Hallandskusten.



Tornen år 1930 (Mårten Sjöbeck, ATA)



Receptionsbyggnaden (Elsa Dagås)

Grimeton är värt en resa

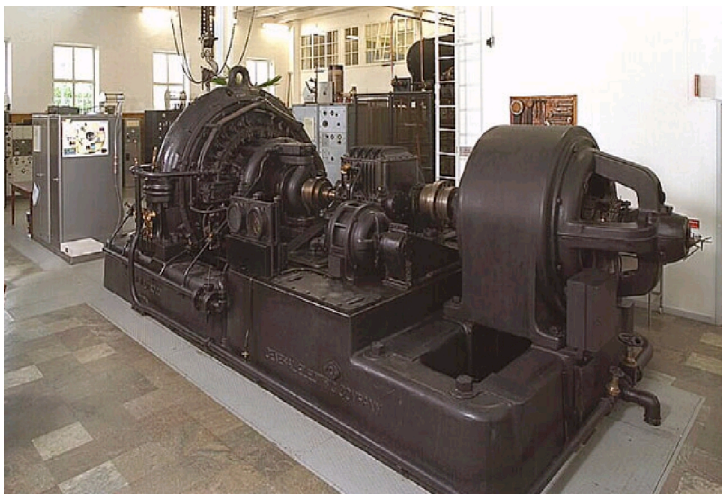
Besökscentret, helt sponsrat av staden Varberg och Varbergs Sparbanksstiftelse, öppnade den 2 juli 2005, på dagen 80 år sedan Gustaf V invigde SAQ.

På www.grimeton.org ser man var, när och hur man hittar SAQ.

Föreningen Alexander svarar för sändningarna från SAQ. I luften går man ut på Alexandersondagen, FN-dagen den 24 oktober och julafton. Sommartid kör man alternatorn en gång i veckan. Ibland televiseras sändarstarten och går ut på Internet.

Varberg radio i Grimeton är ett unikt världsarv: SAQ, världens enda preelektroniska storradiosändare, har global räckvidd och kan nås på distans om man har en lämplig radiomottagare.

Tekniken ändras med tiden:



Ubåtssändare var då SAQ Varberg radio i Grimeton och är nu SHR i Ruda.



Passning ovanpå bunkern på SAE Tingstäde radio för 100 år sedan.



Idag är det tyst på "MaRa" Marinens Radio; telegrafnyckel används inte.

Författaren Carl-Henrik Walde med examen från KTH Teknisk Fysik 1958 var det svenska försvaret troget under över 40 år, bl a som överingenjör och chef för den marina telekombyrån och den försvarsgrensgemensamma radiobyrån där ansvaret låg för det viktiga ubåtssambandsområdet; idag är han telehistoriker. Han har varit sekreterare i SNRV, den Svenska Nationalkommittén för RadioVetenskap (Kungl Vetenskapsakademiens expertorgan), i över 20 år och i NRS, Stiftelsen Nordiska RadioSamfundet, i över 30 år. Som SM5BF Calle är han hedersledamot i SSA, Föreningen Sveriges Sändareamatörer.

Illustrationen på framsidan har gjorts av Christer Ardell. På denna sida har bilden på Ruda tagits av författaren och den på "Mara" av dess chef Niclas Lyngstam.

Detta sekretessgranskade FHT-dokument är främst avsett att tryckas som vikblad i A5. Många datorer har sorteringsmöjlighet för detta; manuellt är det besvärligt.

FMV Printcenter, Stockholm, har år 2018 tryckt ett större antal.

ISBN 978-91-984427-2-4