

RADIO OH

SYYS-
LOKAKUU



Telefunken on huomioi-
nut amatöörien vaati-
mukset, siksi pä merkki

TELEFUNKEN

takaa amatööreille par-
haan mahdollisen tuloksen.

VANHIN KOKEMUS — UUDENAIKAISIN RAKENNE

Suomen rannikkoasemien radiopuhelinliikenne.

Seuraavat Suomen rannikkoasemat on varustettu radiopuhelinlaitteilla: Helsingin, Hangon ja Vaasan radioasemat. Sitäpaitsi Utön radioasema myös voi olla radiopuhelinyhteydessä laivojen kanssa. Edellämainittujen radiopuhelinasemien aallonpituudet ja kuunteluajat käyvät selville seuraavasta taulukosta.

Radiopuheluja välittävät radioasemat:

Asema	Paikka	Lähetysteho kW	Kutsu- merkki	Aallonpituus ja jaksoluku			Aukioloajat**) G.M.T.-aika	Huomautuksia
				Kutsu	Kuuntelu	Liikenne		
Helsinki Radio	60.08.38 N 25.02.11 E	0,6 kW	OHG	2845 kc/s 105,4 m	3333 kc/s 90 m	2845 kc/s 105,4 m	0700-1900	Tarkkailee erikoisesti laiva-asemien kutsuja joka tunnin alussa 10 m. ajan
Hanko Radio	59.50.18 N 22.56.40 E	0,4 kW	OHN	1940 kc/s 154,6 m	„*)	1940 kc/s 154,6 m	0700-1900; 2200-2210; 0000-0010; 0200-0210; 0400-0410; 0600-0610;	Kuuntelee kello 0700-1900 joka tunnin alussa 10 minuuttia
Vaasa Radio	63.07.23 N 21.37.20 E	0,1 kW	OGJ	3333 kc/s 90 m	„	1710 kc/s 175,4 m	0745-0800; 1145-1200; 1345-1400; 1845-1900;	
Utö Radio	59.47.00 N 21.22.08 E	0,1 kW	OHT	3333 kc/s 90 m	„	1710 kc/s 175,4 m	0745-0800; 1145-1200; 1345-1400; 1845-1900;	Utön radioasema ei välitä puhelua yleiseen puhelinverkkoon.

*) Laiva-asemat voivat kutsua Hangon radioasemaa myös 600 metrin aallolla, jolloin Hanko vastaa tavallisella lähetysaallolla 154,6 m. Ainoastaan hätätapauksissa, ellei laiva-asema voi kuunnella Hangon tavallisella lähetysaallolla (154,6 m), Hangon radioasema vastaa 600 metrin aalloilla.

**) Suomen aika on kaksi tuntia edellä G.M.T.-ajasta.

SRAL:n

toimintailmoitus N:o 8 ajalta
16. 7. — 15. 8. 1934.

Piiri	Yhteyksiä kaikkiaan	Kotimaahan			Eurooppaan			DX		
		3,5	7	14	3,5	7	14	3,5	7	14
I	136	25	—	—	25	17	55	—	—	14
II	ei ilm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III	88	4	—	—	1	4	53	—	—	26
IV	ei ilm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V	”	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VI	115	—	1	—	—	84	28	—	1	1
VII	ei ilm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VIII	28	6	—	—	—	1	21	—	—	—
	367	35	1	—	26	106	157	—	1	41

Ykköset: 80 ja 40 m kohtalainen. 20 m:llä valittavat pojat huonoa kuuluvaisuutta. — INS praakkaskel että I:n o tehny se havaus, että poja ova kovast varovaiset vorkimas 80 m:l. —

Kolmoset: Toimintakauden alussa kuuluivat J asemat verrattain hyvin mutta koko elokuun puolisko on ollut harvinaisen huono. — Kuuntelu ainoastaan 14 mc:llä missä kuuluivat: J, VU, VS6, SU, W1, 2, 3, 8, 9, LU, PY, VP5 ja NY. —

Kuutoset: 3,5 MC:llä kuuntelua. 7 MC:llä vaihtelevaa, toisinaan jokseenkin kokonaan tukossa. — 14 MC:llä ei ole enää voitu työskennellä.

Kahdeksikot: Ei havaintoja. —

— Uusia radiosähkötäjäkursseja ei saamamme tiedon mukaan tulla tänä syksynä järjestämään, koska viime oppikursseilta valmistuneista on suurin osa yhä työttömänä. Kun I lk. miehistä on viime aikoina ilmennyt puutetta, olisi toivottavaa, että II lk:n sähkötäjä suorittaisivat itsensä I luokkaan.

— Pressit. New York Times Radio WHD antaa pressin cq:lle 26 metrillä klo 19.00—19.45 GMT. Asema kuuluu hyvin myös Europan vesillä ja sisällöltään on pressi todella ensiluokkainen.

SRAL:n

toimintailmoitus N:o 9 ajalta
16. 8. — 15. 9. 1934.

Piiri	Yhteyksiä kaikkiaan	Kotimaahan			Eurooppaan			DX		
		3,5	7	14	3,5	7	14	3,5	7	14
I	61	21	—	—	26	12	1	—	—	1
II	ei ilm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III	71	14	1	—	6	31	4	—	—	15
IV	ei ilm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V	ei ilm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VI	93	—	3	—	—	90	—	—	—	—
VII	ei ilm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VIII	35	3	—	—	3	20	7	—	1	1
	260	38	4	—	35	153	12	—	1	17

Ykköset: Kuuluvaisuus kaikilla alueilla hyvä. — 1NF on havainnut parhaaksi pitää kelälomaa, koska ilmat ovat olleet kesäisempiä kuin konsanaan heinäkuussa. —

Kolmoset: 3,5 MC:llä iltapäivällä OH, BC:n jälkeen eurooppalaisia. 7 MC:llä kuului aamuisin amerikkalaisia ja jokunen ZL mutta yhteyksien saanti vaikeaa. — 14 MC ehdottomasti huonoin pitkästä aikaa. — Yleisradioaikana kuului toisinaan mainiosti DX:ää. —

Kahdeksikot: 14 MC:llä eurooppalaiset kohtalaisesti, ei dx:ää. 7 MC:llä samoin, 3,5 MC:llä kotimaahan hyvä, mutta vähän asemia toimimassa. — Kohtalainen eurooppaan. —

— P ei merkitse "please", vaan "private message", pyytää eräs lukijamme huomauttamaan arvoisille virkaveljille, lisäten, ettei pitäisi ottaa tässä suhteessa oppia GLD:stä. Mainittakoon muutoin, että saksalaiset ovat omaksuneet lyhennyksen "HH" merkitsemään "Heil Hitler"!

— "Olofsborgissa" ja "Rönnskärissä" on nyttemmin suomalaiset sähkötäjä. Sikäli kuin tiedossamme on, on "Rigel" ainoa laiva, jossa on ulkolainen.

— Hangon puhelähettimessä OHN on nyttemmin summerilaite. Lähetintä voidaan siis käyttää myöskin sanomien lähetykseen ja kuittauksiin sähkötämällä.



RADIO OH



SUOMEN RADIOAMATÖÖRILIITON R.Y. JA SUOMEN RADIOSÄHKÖTTÄJÄLIITON R.Y. ÄÄNENKANNATTAJA

TOIMITUS

MATTI VIHURI (vastaava)

VEIJO MEKLIN

TOIVO LEIVISKÄ (toimitussihteeri)

Toimituksen osoite: Helsinki, Töölönkatu 27 B 32, Puhel. 44952 • Tavataan varmimmin klo 18—19

Toimituskunta: K. S. SAINIO, L. NYBERG, H. JALANDER, Y. LUOMANMÄKI, J. A. HOLOPAINEN ja E. KOIVISTO

Numerot 9—10

SYYS—LOKAKUU

III vuosik. 1934

Yleisradiotalo.



Suomen Yleisradio vietti sunnuntaina 21. 10. 34 virallisia tupaantuliaisiaan uudessa yleisradiotalossaan. Dipl. ins. T. K. Laakso kertoo mainitun talon rakennusvaiheista ja siinä olevista teknillisistä laitteista.

Yleisradiotalon rakennusvaiheet.

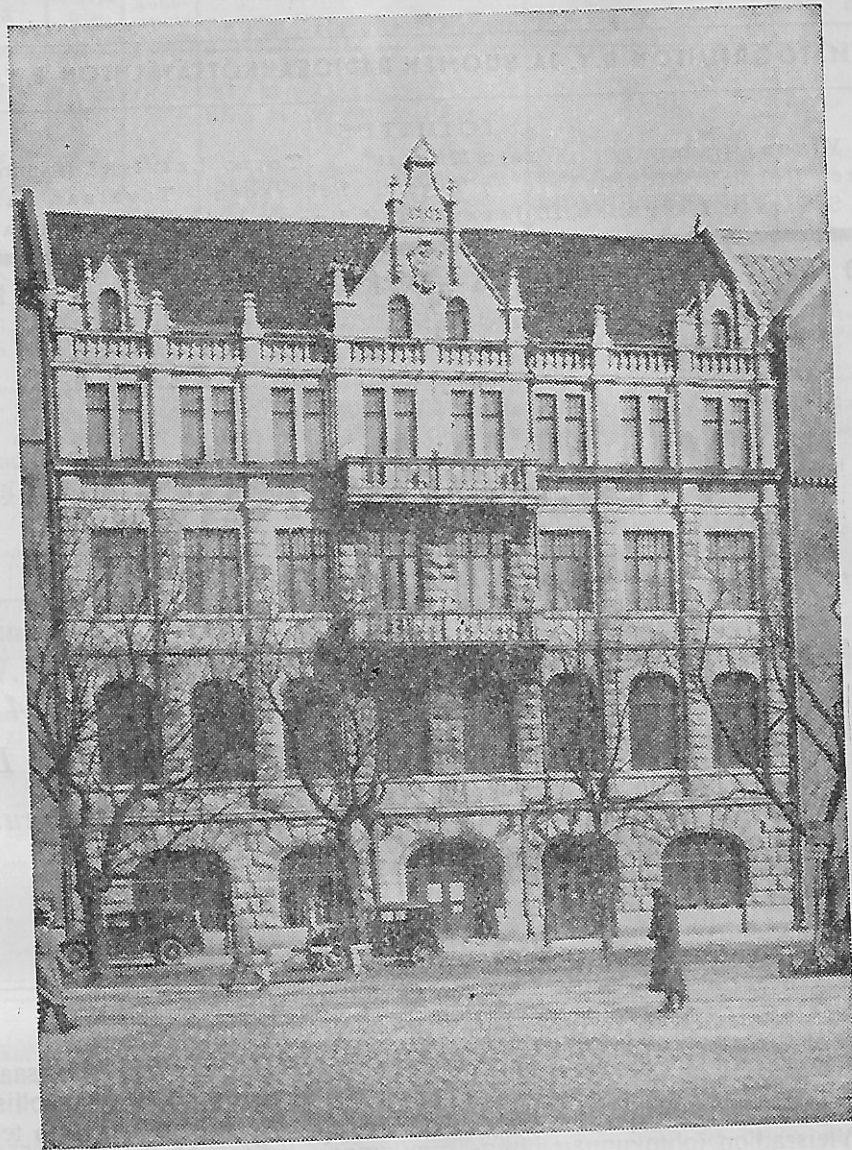
Ajatus oman talon hankkimisesta oli jo kauan kangastellut Suomen Yleisradion johtokunnan jäsenten mielissä, sillä entinen ahdas huoneisto teki ohjelmälähetysten sekä teknillisen etlän laadullisen kehittämisen mahdottomaksi. Varojen puute teki kuitenkin tyhjiksi nämä oman kodin haaveet. Toiselta puolen oli selvää, että tulojen lisääntyminen (kuuntelijamäärän kasvu) ei ollut mahdollinen, ilman että lähetyksiä voitiin parantaa.

Ratkaisevan sysäyksen yleisradiotalon aikaansaamiselle antoi se, että posti- ja lennätinhallitus, jolle oli uskottu yleisradiotoiminnan teknillisen puolen hoito, saatiin asialle myötämieliseksi. Posti- ja lennätinhallituksen yleisradiokonttorin hoitaja, dipl. ins. T. K. Laakson aloitteesta Posti- ja lennätinhallituksen lennätinosasto kääntyi näet Oy. Suomen Yleisradion puoleen tunnustellen maaperää aluksi ajanmu-

kaisen studiohuoneiston aikaansaamiselle. Saatuaan yleisradioyhtiön puolelta luonnollisesti täysin myönteisen vastauksen lennätinosasto teki ehdotuksen toimikunnan valitsemisesta asiaa harkitsemaan. Tähän "studiokomiteaan" määrättiin Posti- ja lennätinhallituksen edustajiksi insinöörit T. K. Laakso ja K. S. Sainio, yleisradioyhtiön valitessa siihen toimitusjoht. Hj. W. Walldénin, prokur. A. Deinertin, fil. tri Toivo Haapasen ja yhtiön tekn. asiantuntijan prof. V. Ylöstalon. Suunniteltuaan studiohuoneiston rakentamista muiden laitosten yhteyteen (m.m. hankkeissaolevaan Suomen Messujen taloon) komitea tuli pian siihen käsitykseen, että ainoa oikea ratkaisu oli oman talon aikaansaaminen yleisradiolle. Tarkoitukseen sopiva talo löydettiinkin ennen pitkää, nimittäin Helsingin Säästöpankin entinen toimitalo, Fabianink. 15:ssä, josta komitea sai tarjouksen v. 1933 alussa. Kululaitosten ja yleisten töiden ministeriö osti talon yleisradiotarkoituksiin kunnostettavaksi. Kaupunkiraja

allekirjoitettiin 12/4 1933 kauppahinnan ollessa 3.500.000 markkaa. Muutossuunnitelman sai tehtäväkseen Yleisten rakennusten ylihallitus, jonka ehdotuksesta ministeriö myönsi kunnostamistöihin käytettäväksi 1.520.000 mk. ja määräsi töiden valvojaksi arkkitehti Eino Schroderuksen.

ja ennenkaikkea siitä, että rakennuksessa oli käytävissä 2 suurta salia, joiden pinta-ala oli $11\frac{1}{2}$ x $15\frac{1}{2}$ m. ja joista toisen korkeus oli $5\frac{1}{2}$ m. ja toisen 4,8 m. niiden välipohjat olivat erittäin vahvat, ja salien välinen ääneneristys riittävä. Yleensä ei väliseiniä tarvinnut ensinkään muuttaa. Pihan puolella



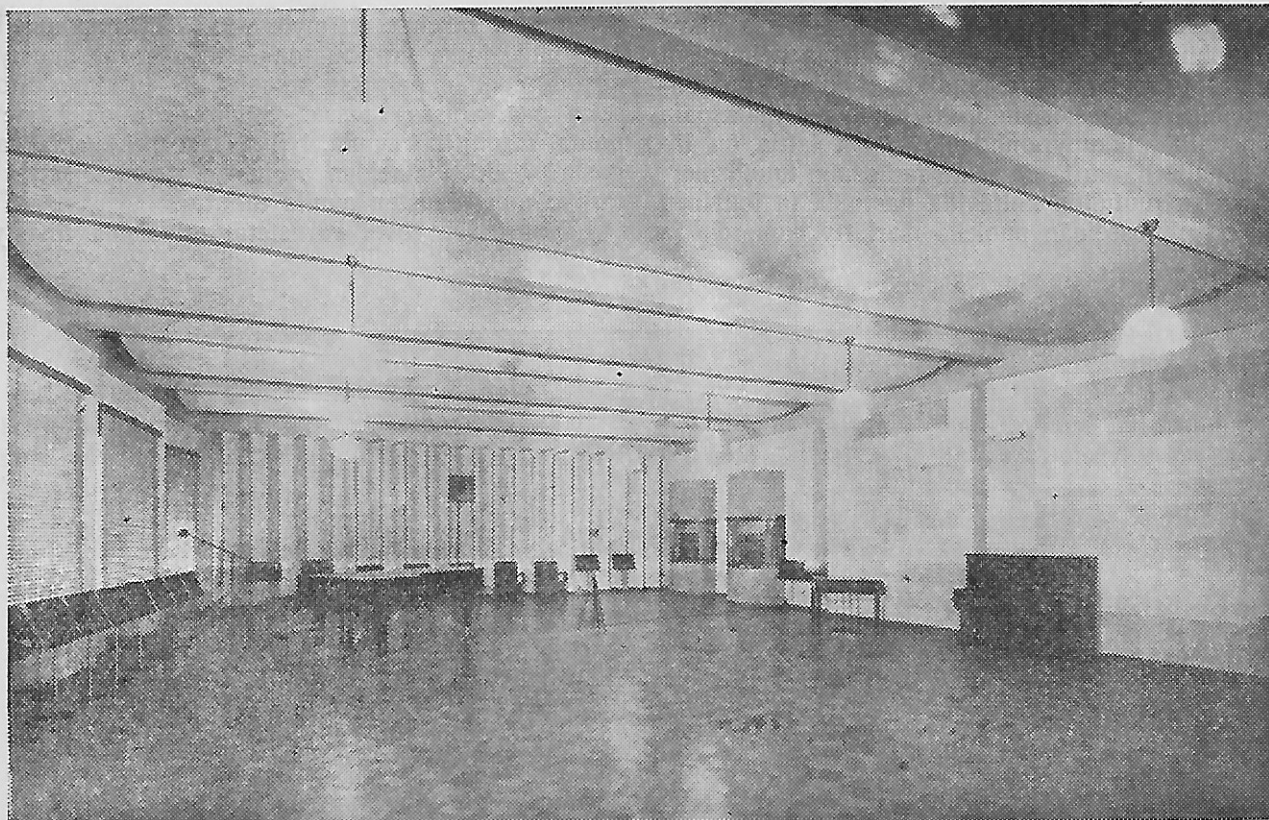
Yleisradiotalo Kasarmintorin puolelta.

Talon rakennustyöt olivat vielä keskeneräiset kun yleisradioyhtiö muutti uuteen taloon kesäk. 11 pnä, jolloin sieltä suoritettiin myös ensimmäinen radiolähetys. Kesäkuun 25 päivänä allekirjoitetulla kaup-pakirjalla Kululaitosten ja yleisten töiden ministeriö luovutti talon Oy. Suomen Yleisradio Ab:lle.

Rakennustyöt suoritettiin yleisten rakennusten ylihallituksen palkkaaman rakennusmestarin johdolla arkkitehti Eino Schroderuksen ylivalvonnan alaisena. Teknillisen puolen suunnittelusta ja asennuksesta huolehti posti- ja lennätinhallituksen yleisradio-konttori. Muutostyöt supistuivat verrattain vähäiseen, riippuen huoneistojen sopivasta sijoituksesta

I ja II kerroksen välissä oleva välipohja purettiin 5 huoneen kohdalla pois, joten 2 kerroksen tilalle saatiin 3 normaalikorkuista kerrosta.

Nämä muutostyöt suorittamalla saatiin rakennukseen sovelletuksi yläpuolelta kerrokseen yleisradion hallinto- ja ohjelmapuolen tarvitsemat huoneet, toiseen välikerrokseen 5 studiota odotushuoneineen, 4 äänimestarin huonetta ja 2 kuuluttajan huonetta sekä pihanpuolella olevaan uuteen välikerrokseen teknillisen puolen tarvitsemat huoneet, ja alakerrrokseen työpaja, laboratorio, varasto, häiriönpoistonäyttely- ja radionäyttelyhuoneet. Rakennus-työt saatiin loppuun suoritetuiksi kuluvan vuoden



Iso kuorostudio.

kesäkuun 10 p:ään mennessä, jolloin yleisradiolaitos pääsi muuttamaan taloon ja jolloin osa studiota otettiin käytäntöön. Rakennuksen viimeistelytyöt jatkuivat kuitenkin syksyyn asti ja vasta lokakuussa voitiin radio-orkesterille varattu studio ottaa käytäntöön.

Studioiden suunnittelu, kokeilu ja rakentaminen oli sängen suuritöinen juttu. Posti- ja lennätinhalituksen yleisradiokonttori tilasi ulkomailta erikoiset mittalaitteet huoneakustiikan ja väliseinien eristyskyvyn tutkimuksissa käytettäväksi ja ryhtyi heti suunnittelemaan käytännöllisten tutkimusten suorittamista. Talon alakerrassa oleva tilava huone ja sen takana oleva kassaholvi muutettiin akustiseksi laboratoriksi. Kassaholvin oviaukko muurattiin kerta toisensa jälkeen umpeen erilaisilla väliseinärakenteilla ja mittausten avulla tutkittiin rakenteen ääneristyskykyä. Samanaikaisesti muutettiin eräässä talon III:ssa kerroksessa oleva huone tilapäisin varustein studiosaliksi ja ryhdyttiin tutkimaan sen akustiikkaa. Seinä- ja kattorakenteita muuteltiin, samoin pintapeitteenä käytettiin erilaisia aineita ja siten vähitellen saatiin huone muovatuksi jotakuinkin kelvolliseksi radiostudioksi. Rakentajien oli kuitenkin pakko kartuttaa tietojään ulkomailla. Kulkulaitosten ja yleisten töiden ministeriö myönsikin määrärahan arkkitehti E. Schröderukselle ja ins. T. K. Laaksolle tutkimusmatkan suorittamista varten Keski-Euroopan maihin. Myös O.Y. Suomen Yleisradio salli toimitusjoht. Hj. W. Walldénin matkustaa

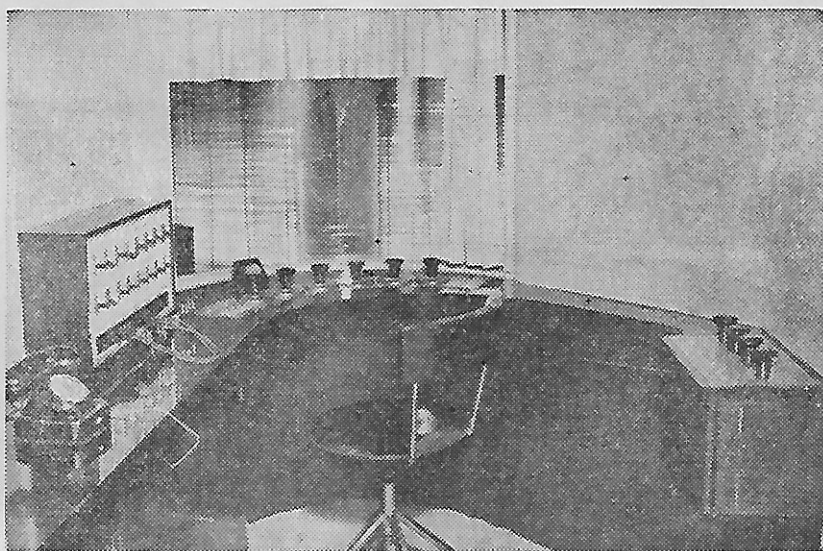
heidän mukanaan. Matkalta saatiin arvokkaita studiosalien akustiikkaa ja pintarakenteita koskevia tietoja. Radiolähetyksiin, erikoisesti kuoro- ja musiikkilähetyksiin käytettävät studiot ovat nimittäin aivan erikoisella huolella rakennettavat, jotta radio-ohjelmat saataisiin vastaanottimien välityksellä hyvin kuultavaksi. Ohjelmansuoritusalien kaikusuhteet oli siis tarkoin tutkittava jottei saleihin pääsisi syntymään jollain määrätyillä sävelkorkeuksilla äänitiivisymiä tai ohentumia, jotka haitallisesti vaikuttaisivat mikrofonin äänen toistoon ja jotta salien jälkikaiunta, joka radiomusiikille antaa sen kauniin soinnin, muodostuisi salien kuutiosisällöstä tai orkesteri- tai kuorojäsenten luvusta riippuvana oikeaksi ja kaikilla sävelkorkeuksilla samaksi sekä lisäksi kaikilla sävelalueilla tasaiseksi.

Ulkomailta saatujen kokemusten perusteella ryhdyttiin studiosaleja laittamaan lopulliseen kuntoonsa fuhtikuun alussa, samalla mittalaitteiden avulla tutkien kaikusuhteitten muodostumista. Tällä tavoin kokeilemalla, vähän kerrassaan rakentamalla ja silloin tällöin rakennetta muuttamalla päästiin lopulta niihin muotoihin, jotka studiosaleilla nyt on. Suurien kuoro- ja orkesteristudioiden pintakäsittely onkin tullut täten aivan erikoislaatuiseksi ja herättää kaikissa ensikertalaisissa suurta huomiota. Erikoisuutena näissä saleissa on, että niiden vastakkaisissa pinnoissa on yhdensuuntaisuus hävitetty. Niinpä ovat pitkien seinien pinnat jaettu vinoihin portaittain asetettuihin osiin. Toinen päätyseinä on tehty kovaksi

ja pinta maalattu kiiltäväksi ja sitä vastassa oleva seinä poimutettu pykäliin, jotka on tehty pehmeästä aineesta. Katto on kuorostudiossa poimutettu aaltopintoihin ja orkesteristudiossa päällystetty alaspäin käännetyillä pikkupyramiideilla. Vain lattia on jätetty ennalleen, mutta on sekin radiosalin tunnusmerkiksi jaettu ruutuihin kiiltävillä nastoilla ja jokainen ruutu on pituusseinän puolella merkitty numeroin ja

ikkunoiden rakenne on myös pitkäaikaisten kokeilujen tulos, jotka kokeilut on suoritettu rakennustyön aikana edellämainitussa akustiseksi tutkimuslaitokseksi muovatussa salissa. Studio-oviin on käytetty puuta, insuliittia, kumia, lyijyä, turvepehkuja ja kangasta. Näiden aineiden asetus ja vuorojärjestys on tarkkojen mittausten avulla tutkittu.

Lopuksi ovat ovet varustetut erikoisilla tiivistys-



Äänitarkkailijan huone.

päätysseinän puolella kirjaimin. Sekä seinäin että katon pinta pehmenee sileästä päätysseinästä poimuutettuun päätysseinään päin. Tällä tavoin on tahdottu saada se pää salia, johon mikrofoni asetetaan ääniaaltoja enemmän sammuttavaksi kuin salin vastakkainen osa, joka on kovan kaikuseinän puolella. Täten käytetään sileätä seinää ääniaaltojen heijastajana ja poimutettuja seiniä ja kattopintoja suuntaamaan ääniaallot saliin kaikkiin osiin, niin että salin toisessa päässä olevaan mikrofoniin saapuvat äänet yli salin tasan jakaantuneena äänimerenä. Samojen periaatteiden mukaan on myös rakennettu kuunnelma-, solisti- ym. esityksiin käytetty pienikokoinen studio n:o 3. Näiden studioiden lisäksi on talossa vielä 2 esitelmästudiot ja 2 kuuluttajahuonetta, joiden seinäpinnat ovat myös erikoisella tavalla käsitellyt. Niissä on koetettu saada jälkikaiunta mahdollisimman vähäiseksi ja kaikusuhteet huoneessa tasan jaetuksi.

Erikoisena uutuutena talossa ovat n.s. äänitarkkailijain huoneet, joita on kaikkiaan 3. Näiden huoneiden pintakäsittely on suoritettu kaikusuhteita silmälläpitäen ja on huoneet koetettu saada sellaisiksi, että ne vastaavat pienen asuinhuoneen akustiikkaa, jotta kovaääninen saataisiin niissä kaikumaan mahdollisimman selvänä. Kaikki studiot, kuuluttaja- ja tarkkailuhuoneet ovat varustetut paksuilla äänitiiviillä ovilla sekä väli-ikkunoilla, joiden läpi voi seurata ohjelman suoritusta studioissa. Näiden ovien ja

lukoilla. Äänitiiviit ikkunat on kiinnitetty kehyksiin kumireunojen avulla. Kuuluttaja- ja tarkkailuhuoneiden seinät ovat rakennetut tutkimuksissa saavutettujen tulosten mukaisesti. Ne ovat tehdyt kaksinkertaisesta 1½" vahvuisesta herakliitilevystä, joiden välissä on 2" suuruinen ilmaräily. Seinät ovat vielä rapatut ja kankaalla päällystetyt. Kuuluttajahuoneissa on rappausaineena käytetty ns. säästörapausta, johon sen kosteana ollessa on upotettu sokeripalan suuruisia korkkirakeita, jotka puolittain kohoavat rappauksen pinnalle. Tällainen korkkipinta on päällystetty kankaalla. Näillä seinärakenteilla on saavutettu hyvä äänieristys ja samalla tasaiset kaikusuhteet.



Suomen Yleisradion teknillistä henkilökuntaa.

Kuorostudion vieressä III kerroksessa on suuri odotushuone, johon sopii n. 40 henkeä. Kuunnelma- ja esitelmästudioiden välissä on 6:lle hengelle varattu odotushuone ja edessä on vielä 10:lle hengelle sopiva odotushalli. Samoin on II:ssa kerroksessa orkesterilla kodikas lämpö shakki- ja tarjoilupöytineen sekä suuri odotushalli, josta päästään orkesterin kansliaan, nuottikirjaston hoitajan, kapellimestarien, kuuluttajain, konserttimestarien ja Sibelius-kvartetin huoneisiin.

Yleisradiotalon teknilliset varusteet.

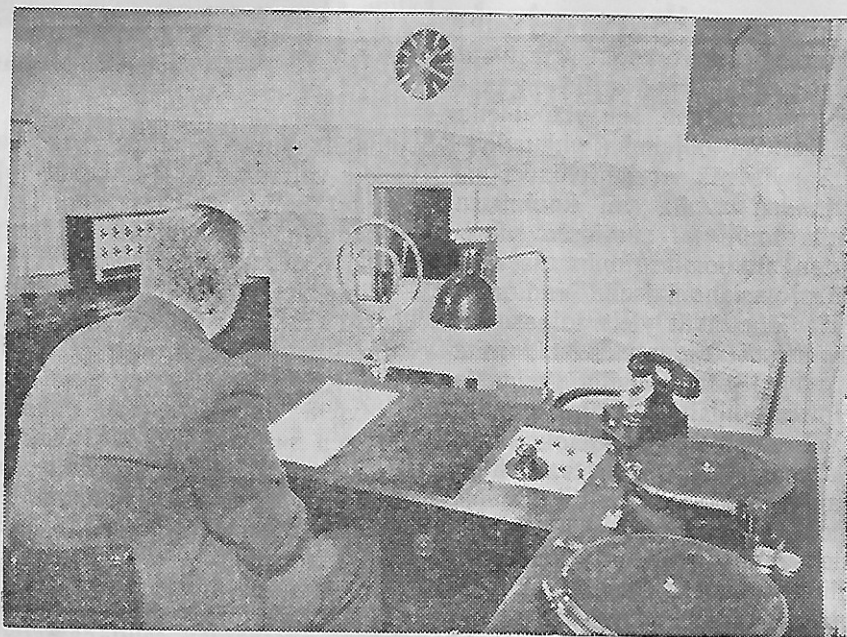
Heti yleisradiotalon kauppakirjan tultua allekirjoitetuksi ryhtyi posti- ja lennätinhallituksen yleisradio-

tarkoitukseen varatusta huoneesta, johon äänitarkkailijaa varten oli sijoitettava tarpeelliset säätölaitteet mittareineen ja kovaäänisineen.

5) Äänitarkkailusta huolehtivan teknikon oli voitava missä tahansa kolmesta tarkkailuhuoneesta päästä teknillisten laitteiden välityksellä yhteyteen kuuluttajan kanssa siten, että kuuluttajan ohjauslaitteet kytkeentyivät sähköisesti tarkkailijan ohjauslaitteisiin ja myös siten, että molempien paikkojen ja tarkkailtavan studion merkinantolaitteet kytkeentyivät yhteen.

6) Kuuluttajien oli voitava huoneestaan seurata väli-ikkunan kautta tärkeimpien studiolähetysten suoritusta.

7) Samoin teknikon oli voitava tarkkailuhuoneen ikkunasta nähdä tärkeimpien studiosesitysten suoritus.



Päiväkuuluttajan huone.

konttori suunnittelemaan talon teknillisiä varusteita. Jo aikaisemmin laadittujen alustavien suunnitelmien perusteella oli tiedossa eri studioiden sijoitus samoin kuin teknilliselle puolelle luovutettavaksi aiotut huoneetilat; niissä oli myös otettu huomioon teknillisten laitteiden sijoitus, vaikkakin yksityiskohdat oli jätettävä myöhemmin tapahtuvien tutkimusten ja kokeilujen varaan. Teknillisiä laitteita suunniteltaessa noudatettiin seuraavia suuntaviivoja:

1) Laitteiden avulla oli voitava milloin tahansa lähettää samanaikaisesti kolme eri ohjelmaa.

2) Laitteita oli ohjelmälähetysten aikana voitava käyttää myös kokeiluihin ja harjoituksiin siten, että kahden ohjelman ohella voitiin ottaa yksi harjoitus tai kahden harjoituksen ohella yksi ohjelma.

3) Kuuluttajan oli voitava suorittaa kuulutus omasta huoneestaan erikseen kahta eri ohjelmaa varten tai molempien ohjelmien kuulutus samanaikaisesti.

4) Jokaista ohjelmaa oli voitava tarkkailla tähän

8) Ohjelman kuuntelua varten oli tarkkailu-, kuuluttaja- ja odotushuoneet sekä studiot varustettava kovaäänisillä, joiden oli toimittava siten, että mikrofoniin aukiollessa kuuluttajahuoneessa tai studiossa kovaääninen sulkeutui itsestään.

9) Studioissa oli käytettävä mikrofoneja, jotka eivät tarvitse mikrofonivirtaa.

10) Kaikkien vahvistin- ja tarkkailulaitteiden, lukuunottamatta merkkivalolamppuja, oli toimittava ilman paristoja taloon johdetulla vaihtovirralla.

11) Kaikilla laitteilla tuli olla mahdollisimman suuri varmuus ja, mikäli mahdollista, reserviosa, joka kädenkäänteessä voitiin muuttaa vikaantuneen osan tilalle.

12) Kaikki ohjelmansiirto- ja tarkkailulaitteet, kuten vahvistimet, tasasuuntausyksiköt, linjajakopöydät, valitsijat ja säätölaitteet oli tehtävä kotimaassa. Samoin taloon tarvittavat lukuisat erilaiset kaapelit oli mikäli mahdollista koetettava saada kotimaiselta kaapelitehtaalta.

On helposti käsitettävissä, että tällaisen ohjelman toteuttaminen vähäisellä insinöörijoukolla vaatimattomissa työpajoissa oli erittäin vaikea tehtävä. Kaikesta huolimatta voitiin ohjelma 100-prosenttisesti toteuttaa, joskin ohjelman valmistuminen vaati pitemmän ajan kuin mitä oli arvioitu. Erittäin vaikeaksi osoittautui vaatimus voida mielin määrin yhdistää kuuluttaja ja tarkkailija sähkölaitteen avulla hoitamaan ohjelman suorituksen yhdistämistä ja ohjelman siirron tarkkailua. Pitkäaikaisten perusteellisten suunnittelujen ja kokeilujen avulla onnistuttiin tässä kuitenkin luomaan menetelmä, joka on osoittautunut käytännölliseksi ja on tällä hetkellä ainoa laatuaan koko Euroopassa, ja voidaan sitä verrata lähinnä Lontoon studion automaattiseen kytkinlaitokseen, mutta on sitä suuresti yksinkertaisempi ja helpompi käyttää.

Kuten ylläolevasta on käynyt selville, hoitaa kuuluttaja ohjelmakuulutuksen tarkoitukseen varatusta huoneesta. Hänen käytettävänä on siellä ohjauspöytä, johon on sijoitettu lukuteline, sen yläpuolella on kuulutusmikrofoni, kahden ohjelman ohjauslaitteet ja kaksi sähköllä pyörivää gramofonia äänirasioineen. Ohjauslaitteiden avulla voi kuuluttaja valita joko kuulutusmikrofonin tai studiossa suoritettavaa ohjelmaa varten studiomikrofonin tai väliakamerkin siirrettäväksi asianomaiselle radioasemalle. Kaikki ohjelmaa lähettävät yleisradioasemat ovat siis riippuvaisia niistä kädenliikkeistä, joita kuuluttaja suorittaa pöydällään olevilla kolmella vähäpätöisen näköisellä nappulalla. Jokainen nappulan painaminen tai nostaminen panee toimimaan määrätty merkinantolaitteet, jotka ilmaisevat ohjelman tarkkailua seuraaville henkilöille mitä nappulaa kuuluttaja kulloinkin on koskettanut ja mikä ohjelmansuoritus kuulutusta seuraa. Merkinantolaitteiden lisäksi seuraa tarkkailija kuulutusta kovaäänisen välityksellä. Kahta ohjelmaa samanaikaisesti lähetettäessä asetetaan kumpaakin ohjelmaa varten kahteen eri tarkkailuhuoneeseen teknikko hoitamaan ohjelman siirtoa kuuluttajapöydästä vahvistimiin. Teknikkojen ja kuuluttajahuoneiden huoneiden välillä on lasi-ikkuna. Laitteet, joiden avulla teknikko valvoo ohjelman suoritusta, ovat kaikki, kovaäänisiä lukuunottamatta, sijoitetut tarkkailupöydälle. Niihin kuuluu tarkkailumittarin, tarkkailu-, kuuluttaja, studio- ja odotushuoneen kovaäänisten valitsijakytkimet, kuuluttajan ohjauslaitteiden valitsijat, tarkkailumittari ja 6 vahvistuksen sovittamiseen tarvittavaa säädintä, jotka ovat niin kykyt, että niihin voidaan liittää studioissa olevat 4 mikrofonia ja kuuluttajamikrofoni. Neljästä mikrofoniasta voidaan myös mikä tahansa korvata studion ulkopuolelta tulevalle ohjelmalinjalla. Neljän säätimen avulla on äänitarkkailijalla täten mahdollisuus mielin määrin yhdistää lähetettäväksi mikä tahansa kuhunkin säätimeen tulevasta ohjelmasta. Tällainen järjestely tekee mahdolliseksi erikoisen radioteatteriohjelman muodostamisen ja lähettämisen, jota voidaan käyttää hyväksi esim. kuunnelmissa.

Niinpä esim. yhteen säätimeen voidaan yhdistää

kansanjuhla joltakin kentältä, toiseen säätimeen orkesteristudion mikrofoni, kolmanteen kuorostudion mikrofoni ja neljanteen esitelmästudion mikrofoni. Kutakin säädintä vuoronperään kääntämällä saadaan vastaava ohjelma siirtymään radioasemille. Myöskin



Yleisradiotalon laboratorio.

voidaan ohjelmat ottaa kaksittain, kolmittain tai kaikki yhtäikaa, ja vaikkakin jokin ohjelmanumero suoritettiin eri paikassa, niin saadaan se radiossa kuulumaan samanaikaisena esityksenä ikäänkuin kaikki olisi suoritettu ulkona kansanjuhlassa.

Viidennen säätimen avulla voi äänitarkkailija heikentää tai vahvistaa äänen voimakkuuden. Tällä tavalla hän voi hiljaisissa pianissimo-kohdissa antaa esim. musiikille sellaisen voimakkuuden, että se jaksaa vielä kuulua vastaanottokoneessa yli sen oman hiljaisen surinan, ja voimakkaimmissa fortissimoissa hän voi estää äänen särkymisen varovaisesti heikentämällä vahvistusta. Samanlaiset temput voi hän tehdä kuudennella säätimellä, joka on kytketty kuuluttajamikrofoniin. Pianissimo- ja fortissimokohtien voimakkuuden ilmaisee tarkkailijalle hänen edessään oleva pieni mittari, jonka osoitin poikkeaa lepoasennosta sitä enemmän mitä voimakkaampi mikrofoniin saapuva ääniaalto on. Mittariin on merkitty se kohta, johon asti osoitin saa poiketa, jotta vahvistimen ja lähetysaseman toistama ääni sähkövirran muodossa säilyisi vielä särkymättömänä. Tärkeätä on siis pitää huolta siitä, että tätä rajaa ei ohjelman-siirrossa ylitetä. Ylitys saattaa tapahtua äkkiä staccato-kohdissa ja sen vuoksi äänitarkkailijan tulee olla musiikkiin perehtynyt tarkkakorvainen henkilö. Tarkkailijan säätimet on kaapelien välityksellä yhdistettävä vahvistimiin, jotka ovat sijoitetut pitkään rivistöön 4:nnessä kerroksessa olevassa suuressa vahvistinhuoneessa.

Kuten tunnettua, perustuu radio-ohjelman lähetys siihen ilmiöön, että ääniaallot mikrofonin välityksellä muutetaan sähkövirroiksi, jotka vahvistetaan, siirretään puhelinjohtoja myöten radioasemalle, liitetään siellä lähetyskoneiston kehittämiin sähkövirtoihin, jotka lähetysaseman antennissa muunnetaan radioaalloiksi. Mikrofonin on siis kaiken lähetyksen alku. Sen kehittämät sähkövirrat ovat kumminkin niin heikot, että ne täytyy johtaa monen radioputken kautta, jotta ne saadaan vahvistumaan kyllin voi-

makkaiksi puhelinlinjoille siirrettäväksi. Laitteissamme suoritetaan vahvistus mikrofonin jälkeen kolmessa eri vahvistinryhmässä, ennenkuin ohjelma päästetään linjalle. Tarkkailupaikoissa sijaitsevat n.s. mikrofonin etuvahvistajat ja vahvistinhuoneessa ovat varsinaiset mikrofon- ja linjavahvistajat. Näiden lisäksi tarvitaan vielä tarkkailumittareille, tarkkailukovaaäänisille ja kaikkiin talon huoneisiin sijoitetuille kuuntelukovaaäänisille omat vahvistinlaitteensa. Kaikkiaan on talossa 43 vahvistinta ja ottavat ne verkosta n. 500 wattia. Kaikki nämä vahvistimet toimivat vaihtovirralla siten, että vaihtovirta muunnetaan erikoisessa tasasuuntauslaitteessa tasavirraksi ja johdetaan sellaisenaan vahvistimiin. Vahvistinhuoneessa ovatkin vahvistimet sijoitetut pitkään riviin toiselle seinälle ja tasasuuntauslaitteet samoin riviin vastakkaiselle seinälle. Kaikki ovat varustetut tarpeellisilla varokkeilla ja merkinantolaitteilla, mitkä ilmaisevat milloin joku yksikkö on joutunut epäkuuntoon joutuneen tilalle toisen aina varalta valmiina olevan yksilön.

Kuten sanottu, johdetaan ohjelma yleisradiotalosta jokaiselle radioasemalle puhelinjohtoja myöten. Kaikki nämä puhelinjohdot keskittyvät lähetyksen aikana myöskin vahvistinhuoneeseen siellä olevaan keskuspöytään. Tähän pöytään tulevat myös kaikki Helsingissä olevien ulkolähetyspaikkojen, kuten kirkkojen, ravintoloiden, teatterien, konservatorion, eduskuntatalon y.m. paikkojen omat ohjelmajohdot. Käytettävissämme nim. on yli Helsingin ulottuva oma ohjelmajohtoverkosto, joka kulkee kaapeleina kattojen yli. Ohjelman tullessa jostakin näistä ulkolähetyspaikoista voi pääkytkinpöydän ääressä istuva teknikko sen helposti yhdistää mihinkä tahansa tarkkailupaikan säätimeen, jolloin ohjelmasiirron tarkkailu voidaan suorittaa kuin tulisi ohjelma studiosta. Pääkytkinpöydässä on lisäksi vielä merkinantolamppu, josta teknikko tietää milloin mikin studio, kuuluttaja tai tarkkailupaikka tulee käytäntöön ja onko siellä väliäika tai lähetys. Teknikon huolena on myös pääkytkinpöydästä käsin sytyttää keltainen merkkilamppu niiden studioiden ovien päälle, jotka otetaan käytäntöön joko harjoitusta tai lähetystä varten. Pääkytkinpöydässä on myös mahdollista ohjata ohjelmasiirtoa ja suorittaa tarkkailua 5:den säätimen avulla, ja tulee tämä kysymykseen silloin, kun kaikki lähetys suoritetaan studion ulkopuolelta. Niinpä esim. aamuhartaushetkien radioimiset tarkkaillaan yksinomaan pääkytkinpöydän ääressä. Tätä varten pääkytkinpöydässä on tarpeelliset tarkkailumittarit kolmea ohjelmaa varten ja kytkinlaitteet kovaaäänisen kytkemiseksi. Sitäpaitsi pöydän vieressä on lukuisia puhelimia, joiden avulla tarkkailija on yhteydessä radioasemien, ulkolähetyspaikkojen ja muiden, studiossa olevien tarkkailupaikkojen kanssa. Lähetyksen aikana on hänellä m.m. aina suora puhelinyhteys Lahden ja Helsingin yleisradioasemien kanssa. Oman automaattisen puhelimen avulla voi hän milloin tahansa päästä puhelinyhteyteen ulkolähetyspaikkojen, kuuluttajien ja ohjelman suorituksessa huolehtivien johtohenkilöiden kanssa, ja on

tämä n.s. tarkkailupuhelinsysteemi rakennettu siten, että se on täysin riippumaton ulkopuolelta tulevista puhelusta, jotka siis eivät pääse tarkkailijan puheluja häiritsemään.

Kaikki vahvistinhuoneessa olevat laitteet, kuten vahvistimet, tasasuuntaajat, tarkkailumittarit, pääkytkinpöytä y.m. on valmistettu yleisradiolaitoksen omien insinöörien suunnittelujen mukaisesti heidän valvontansa alaisena yleisradiotalon omassa työpajassa sekä tutkittu ja kokeiltu talon laboratoriossa.

Kaikki tarkkailu- ja kuuluttajapaikkojen ja vahvistinhuoneen väliset kaapelit ovat erikoisvalmistetta ja erikoisvaatimusten mukaisesti Suomen Kaapelitehtaan valmistamat.

Laivaradion kannattavuus.

Tämän lehden heinä—elokuun numerossa oli kirjoitus laivaradion merkityksestä ihmiskunnan palveluksessa. Tällöin kosketeltiin ohimennen myös radion itsekkannattavuutta laivanomistajan näkökannalta katsottuna. Kuten kirjoituksessa jo osoitettiin, on radion ensimmäisenä ja samalla tärkeimpänä tehtävänä olla niiden henkilöiden suojavartiana, joiden elämäntehtävänä on kuljettaa meritse tavaroita toisesta maasta toiseen. Kun varustajataholta usein saa kuulla lausuttavan, että radio aiheuttaa laivanvarustukselle taloudellisia tappioita, lienee mielenkiintoista kosketella lähemmin tätä kysymystä. Ensiksi on kuitenkin vieläkin korostettava sitä, että radio ei ole pakollinen sitä varten, että se olisi varustamolle tulolähteenä. Laivassa olevien radiolaitteiden ja niiden hoitajan, sähköttäjän, tehtävä on toki kunniakkaampi. Onko muutoin lainkaan olemassa lakia, joka rangaistuksen uhalla velvoittaisi yksityisiä henkilöitä tahi toiminimiä määrätyn keinoin ansaitsemaan itselleen runsaita rahasummia?

Tämän kirjoittaja on keskustellut radion kannattavuudesta useiden merikapteenien kanssa ja kaikki ovat he lausuneet mielipiteenään, että radio on nykyaikana välttämätön kansainvälistä rahti- ja matkustajaliikennettä palvelevissa laivoissa. On selvää, että laivanpäällikköä, joka täsmälleen tietää laivansa menot, samoin kuin myös radion laivalle aika ajoin tuottamat tulot, täytyy pakostakin pitää näissä seikoissa asian tuntijana.

Kun radiolla varustettu laiva saapuu määräsatamaan, on kaikki jo etukäteen valmiiksi järjestetty lastin purkamista ja uuden kuormausta varten, sillä laivan päällikkö on jo ennen satamaan tuloa lyhyellä ja huokealla radiosanomalla ilmoittanut laivameklarille saapumisaajan. Tällainen sanoma maksaa tavallisesti 25 mk ja voi se

lyhentää laivan satamassa viipymisaikaa puolella tahi kokonaisella vuorokaudella. Keskikokoisen laivan satamassaolo maksaa vuorokautta kohden noin 1,500 markkaa. 25 markan uhrauksella ansaittu säästö vastaa siis sähköttäjän puolen kuukauden palkkaa. Suomalaiset laivat käyvät satamissa tavallisesti kahdesti kuukaudessa. Varsin usein menee laiva satamaan vain ottaakseen polttohiiliä ja ne tulisivat huomattavasti kalliimmiksi, ellei hiilikauppias jo vuorokautta aikaisemmin olisi tilaisuudessa järjestämään tilatun hiilimäärän valmiiksi laivaan nostoa varten välittömästi heti laivan saavuttua.

Allekirjoittanut oli kerran mukana laivassa, joka viljalastissa oli matkalla Buenos Airesista Skandinaviaan, jossa lasti oli määrä purkaa radioteitse myöhemmin ilmoitettavassa satamassa. Pohjanmerellä saapui laivaan saman vuorokauden kuluessa kaksi sanomaa, kummassakin erilainen määräys purkaussatamasta. Ellei laivassa olisi ollut sähköttäjää, olisi laiva ollut pakoitettu poikkeamaan satamaan noutaakseen ilmoituksen määräsatamasta. Siis purjelaivojen tavoin. Kauan kestävän matkan aikana voi nimittäin viljalasti vaihtaa omistajaa useampia kertoja. Lyhyt kolmisanainen radiosanoma säästi laivalta kaikki turhat majakka-, luotsi- ja satamamaksut, mihin lisäksi tuli, että laivaa ei tarvittu asettaa alttiiksi kaikille niille riskeille, jotka sellainen satamassa käynti aina tarjoo.

Useimmat suomalaiset kauppalaivat ovat varustettu ainoastaan kokonaisenmenetyksen varalta, mikä merkitsee sitä, että jos laiva ajaa karille, mutta ei jää hylyksi, varustamo saa itse suorittaa korjauskustannukset. Tällaisen vastoinkäymisen takia sai eräs suomalainen varustaja maksaa viime kesänä lähes $\frac{1}{2}$ miljoonaa markkaa. Radiopeilaus suuntimisasemalta otettuna maksaa tavallisesti 50 mk. Ensinäkemältä merkitykseltömältä vaikuttava "Navigatio warning", joka sisältää tietoja sammuneesta loistosta tahi tuulilajolle joutuneesta loistolaiivasta, j.n.e., voi samoin varjella monen laivan karilleajosta ja siitä aiheutuvista ylimääräisistä menoista sekä pitkäaikaisesta telakoinnin aiheuttamasta toimeettomuudesta.

Muutamia kuukausia sitten lähti laivani paperimassalastissa matkalle Roueniin. Etelä-Itämerellä tuli täysin odottamatta radioteitse määräys kulkea Kielin kanavan kautta, aikaisemmin sovitun Skagenin reitin asemesta. Muutoksen kulkuksi aiheutti se, että Tanskan ympäri kuljettaessa oli laivan laskettu myöhästyvän tulvavuoksesta, joutuakseen sitten odottamaan 9 vuorokautta seuraavaa tulvavuoksea eli siksi kunnes vuorovesi olisi jälleen saavuttanut maksimikorkeutensa. Le Havren avonaisella redillä ovat laivat aina pakotettuja pitämään höyryn päällä, josta aiheutuvat kustannukset lasketaan keskikokoisen laivan osalta 3,000 markaksi vuorokaudessa. Tässä tapauksessa säästi 25 markkaa

maksava radiosanoma siis 27,000 mk, eli radio-sähköttäjän koko vuosipalkan.

Vaikkakin edellä on esitetty vain muutamia valaisevia esimerkkejä, riittävät ne kuitenkin osoittamaan, että laivan radioasema ei aiheuta yksinomaan vain menoja, vaikkakaan se ei kylläkään ole juuri erikoisemmin tulojakaan tuottava.

Suomalaisilla laivanvarustajilla olisi syytä valituksiin, jos Suomi olisi ainoa maa maailmassa, jossa vaaditaan pitämään radiolaitteita ja sähköttäjää laivassa. Mutta niinhän ei ole laita. Kaikkien maiden laivat, jotka ylittävät määrätyn tonniluvun, ovat samassa asemassa. — Ennenkuin jokin laiva rahdataan, otetaan tietenkin sen kaikki kulut laskuissa huomioon. Niinmuodoin myös radion aiheuttamat menot. Siten tekevät maailman kaikki varustajat. Näinollen joutuu koko ihmiskunta, eli tarkemmin sanottuna ne, jotka tulevat kuluttamaan lastin, loppujen lopuksi suorittamaan laivan radion kustannukset. Johdonmukaisesti seuraa tästä, etteivät varustajat omasta pussistaan joudu ylimääräisenä menoneränä suorittamaan sähköttäjän palkkaa.

Kaikesta edellä esitetystä selvinnee, miten väitteeltä, että radio aiheuttaa laivanvarustamolle taloudellista tappiota, puuttuu oikeutettu perusta.

Kipinä.

Moduloimisprosentin määrittäminen putkioskillografien avulla.

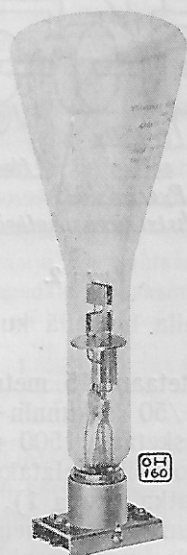
Kirj. J. Rissanen.

Radiopuhelimen kehittyä kokeiluasteelta varsinaiseksi tiedotusvälineeksi kävi välttämättömäksi ryhtyä tarkastamaan käytettävien radiopuhelinlaitteiden kuntoa. Tietenkin tällöin ensiksi kiinnitettiin huomiota siihen, että laitteet ovat asianmukaisesti asennetut sekä teholtaan riittävän suuret. Mutta kuten kaikki tietävät, ei puhelähettimen kantosäde riipu yksinomaan kantoaallon tehosta, vaan vaikuttaa kuuluvaisuuteen erittäin suuressa määrin se, kuinka paljon mikrofoniin puhuttu puhe moduloi kantoaaltoa, sillä vain kantoaallon moduloitu osa tulee puhelähetyksessä todella hyväksi käytetyksi.

Lähtetimen moduloimisprosentin määrittäminen ei ole aivan yksinkertainen tehtävä, eivätkä siihen enää riitä tavalliset voltti- ja amperimittarit. Laivojen radiopuhelinlaitteiden tarkastuksessa moduloimisprosentti määrätään tavallisesti putkioskillografien avulla.

Mittalaitteen tärkein osa on katodisädeoskillografi putki. Se on toisesta päästään verraten ohut leveä huomattavasti toiseen päähän. Ohuessa päässä on hehkuva katodi, hila ja anodi. Katodista lähteneet elektronit kulkevat suureksi osaksi reiällä varustetun anodin ohi putken leveään päähän, jossa ne aiheuttavat valoilmion putken päässä olevalle fluoresoivalle pinnalle. Vaalealle lasipinnalle syntyy tällöin vihertävä valopiste siihen paikkaan, johon katodi-

säteet sattuvat. Paitsi edellämainittuja elektrodeja, on putkessa vielä kaksi levyä kohtisuorassa toisiaan vastaan (katso kuvaa). Näiden levyjen avulla voidaan helposti ohjata katodista lähteneitä säteitä. Kun levy pari tulee jännitteiseksi, muuttaa elektronivirta suuntaansa taipuen positiivista levyä kohti. Levy pariin johdettu vaihtojännite liikuttaa taas valopistettä vaihtojännitteen mukaisesti. Valopisteen nopeita liikkeitä ei silmä kuitenkaan voi tajuta, vaan

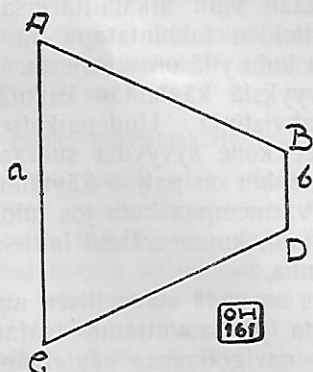


Kuva 1.

syntyy tällöin yhtenäinen valoviiva sille välille, jossa valopiste liikkuu. Kun levy parit ovat kohtisuorassa asennossa toisiinsa nähden, liikuttavat ne valopistettä fluoresoivalla pinnalla suuntiin, jotka ovat kohtisuorat toisiaan vastaan. Esimerkiksi toisen levy parin vaikutuksesta valopiste liikkuu suoraan ylös- ja alaspäin, toisen taas oikealle ja vasemmalle.

Siirrymme sitten tarkastamaan varsinaista modulaation mittaamenetelmää.

Oskillografiputken toiseen levy pariin johdetaan tutkittavan lähtetimen antennipiiristä suurjaksainen jännite, jonka jaksoluvun määrää lähetysaalto. Tä-



Kuva 2.

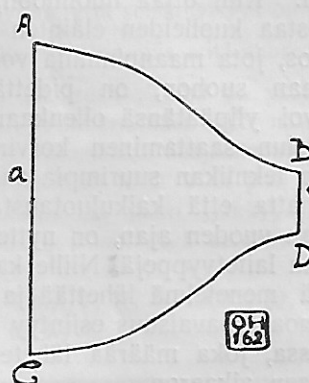
män antennipiiristä tulevan jännitteen vaikutuksesta valopiste liikkuu esimerkiksi pystysuoraan. Samanaikaisesti johdetaan toiseen levy pariin mikro-

fonipiiristä matalajaksoinen jännite, joka siirtää valopistettä oikealle ja vasemmalle. Kummankin jännitteen yhteisvaikutuksesta valopiste muodostaa puolisuunnikkaan muotoisen kuvion. Tästä kuvioista voidaan tehdä hyvin paljon johtopäätöksiä lähtetimen kunnosta (katso kuvaa 2). Moduloimisprosentti kuvasta saadaan mittaamalla samansuuntaisten sivujen

pituudet, jolloin moduloimisprosentti on $M = \frac{a-b}{a+b} 100\%$

Moduloitaessa sata prosenttia tulee jana b nolllaksi. Puolisuunnikas muuttuu tällöin kolmioksi. Kutta vähemmän lähetintä moduloidaan, sitä pienemmäksi käy ero a:n ja b:n pituuksien välillä.

Kuvasta voidaan tehdä johtopäätöksiä myös äänen puhtauteen nähden. Jos lähetin ei riko ääntä, niin puolisuunnikkaan erisuuntaiset sivut ovat suorja. Sitä vastoin äänen vääristyessä taipuvat kuvion sivut. Tällaista tapausta esittää kuva 3. Kuvasta voidaan myös päätellä, miksi ääni vääristyy. Kun sivut AB ja CD tulevat yläpäästään vaakasuoriksi, on se merkki



Kuva 3.

siitä, ettei antennivirta jaksa kasvaa tarpeeksi matalajaksoisen moduloivan jännitteen toisen puolijakson aikana. Jos taas mainitut sivut kuvion kapeammassa päässä ovat vaakasuorat, ei antennivirran amplitudi pieneneäkään suhteellisesti matalajaksoisen jännitteen kanssa. Tähän voi olla syynä esimerkiksi hilavirran syntyminen modulaattoriputkessa.

Oskillografista nähdään myös, aiheuttaako lähtetimen kantoaalto n.s. pohjasurinaa. Tätä tutkittaessa katkaistaan moduloiva jännite, jolloin antennivirta yksin siirtää valopistettä. Kuvio on tällöin suora viiva. Ellei lähettimessä ole pohjasurinaa, on tämä viiva kapea. Kutta voimakkaampi kantoaallon pohjasurina on, sitä leveämmäksi käy valoviiva.

Kuten edelläesitetystä käy selville, on putkioskillografi erinomainen väline lähtetimen ominaisuuksien tutkimiseen. Myös monella muulla tavoin, kuin mitä on edellä esitetty, voidaan putkioskillografin avulla tutkia lähtetimen toimintaa. Tässä esitetty menetelmä on kaikkein yksinkertaisimpia sekä vaatii vähemmän muita mittausvälineitä, minkä johdosta tätä menetelmää on käytetty laivojemme radiopuhelinlaitteita tutkittaessa siitä huolimatta, että sillä on myös eräitä varjopuolia, joihin saanen kajota toisella kertaa.