

Katsaus viestialan viimeaikaiseen kehitykseen

Yleisesikuntaeverstilutnantti V Levä ja yleisesikuntamajuri A Soila

I JOHDANTO

Viestialan kehitys varsinkin sen teknillisellä sektorilla on jatkunut viime vuosina yhä kiihtyvällä vauhdilla. Sotilaallisten tekijöiden ja avaruuden valloittamiseen tähtäävien pyrkimysten ohella on yhtenä merkittävänä kiihokkeena nähtävä yleinen elintason nousu sekä varsinkin ns kehitysmaiden taloudellinen elpyminen, joka luo runsaasti uusia yhteystarpeita ennestään melko tyhjille, mutta laajoille alueille.

Kehitystyö on luonnollisestikin kohdistunut jo aikaisemmin tunnettujen välineiden, laitteiden ja menetelmien viestituskapasiteetin lisäämiseen ja toimintavarmuuden parantamiseen, mutta joitakin uusia ja ehkä yllättäviäkin keksintöjä on saatettu käyttökelpoiselle asteelle.

Kysymys kaistaleveydestä ja kohinatasosta lienee teletekniikan tämänhetkinen pääprobleemi, jonka menestyksellinen ratkaiseminen vaikuttaa suuresti tulevaisuuden kehitykseen. Kun viestitettävien asioiden ja tietojen määrä kasvaa jatkuvasti, on ainoastaan kaksi mahdollisuutta lisätä viestituskapasiteettia: joko on käytettävä suurempia kanavamääriä, tai niiden kaistaleveyttä on laajennettava viestitysnopeuden lisäämiseksi. Tämän suhteen on todettava, että lukuunottamatta mikroaaltoalueen yläpäästä kanavamäärien lisäys tuskin on mahdollista tällä hetkellä ja myös käytettävien kanavien kaistaleveys on saavuttamassa äärirajansa. Tästä johtuu, että yhä innokkaammin pyritään keksimään keinoja entistä suurempien taajuuksien saamiseksi viestitystar-

koituksiin. Esim 5 MHz:n televisiokanava lähetystaajuudella 50 MHz tarvitsee 10 %:n suhteellisen kaistaleveyden, mutta 5 GHz:n alueella ainoastaan 0,1 %, ja jos käytettäisiin valoaaltojen taajuuksia, olisi suhteellinen kaistaleveys ainoastaan 10^{-6} %. Täten mm infrapuna-alueelta voitaisiin saada yli 100 miljoonaa televisiokanavaa.

Varsinkin silloin, kun kyseessä on heikkojen signaalien vastaanottaminen ja vahvistaminen, on kohina pahin vihollinen. Kohinataso on suoraan verrannollinen kaistaleveyteen ja lämpötilaan. Ts siis kaventamalla kaistaleveyttä tai pitämällä toimintalämpötila alhaisena voidaan kohinaa pienentää. Edellinen vaatimus on taas ristiriidassa suuren viestitysnopeuden ja viestityskapasiteetin kanssa. Tämänkin kysymyksen ratkaisemisessa on viime vuosina saavutettu huomattavaa menestystä.

II TELETEKNILLINEN KEHITYS ULKO- MAILLA

A. SOTILAALLISET VIESTIJARJESTELMÄT

Sotilasyhteyksille asetetaan suuret vaatimukset erityisesti varmuuteen, viestityskapasiteettiin ja jatkuvaan toimintavalmiuteen nähden. Jonkin valtakunnan olemassaolo saattaa riippua siitä, että ennakkovaroitukset välitetään virheettöminä ja mahdollisimman nopeasti tietojenkäsittely- ja valvontakeskuksiin. Hyökkäyksen tapahtuessa vaativat puolustustoimenpiteiden johtaminen ja koordinointi luotettavasti toimivia viestiyhteyksiä.

Juuri tämä seikka onkin nykyisin suuren huolen aiheena, koska tiedetään, että korkealla ilmassa suoritettu ydinräjäytys häiritsee pahoin radioyhteyksiä tai saattaa tehdä ne kokonaan toimintakyvyttömiksi. Suoritettujen kokeiden perusteella on tehty johtopäätös, että 50 megatonnin ydinpommin räjäytys 80 km:n korkeudessa katkaisee kaikki radioyhteydet ainakin vuorokauden ajaksi. Tehokasta menetelmää tällaisten häiriöiden torjumiseksi ei ole vielä kehitetty, joskin erilaisia ratkaisuja on suunnitteilla. Eräs ajatus on ratkaista tämä kysymys satelliittien avulla tai kylvämällä avaruuteen miljoonien pikku dipolien muodostama, radioaaltoja heijastava vyöhyke (West-Ford-heijas-

tin). Toisaalta on ajateltu käyttää hyvin pitkiä (VLF) radioaaltoja, joihin ydinräjäytykset eivät juuri vaikuta. Näitä aaltojahan käytettiin radiotoiminnan alkuaikoina, mutta ne jäivät sitten joksikin aikaa unohduksiin, koska lyhyemmillä aalloilla oli useita etuja niihin verrattuna. Edellä mainittu ydinräjäytysten aiheuttama uhka, VLF-aaltojen hyvää käyttökelpoisuus avaruusalusyhteyksissä sekä sukellusveneiden johtamisessa on etenkin Polaris-ohjuksilla varustettujen sukellusveneiden ilmaantuessa palveluskäyttöön saattanut nämä aallot jälleen arvoonsa. Mainittakoon, että v 1961 USA sai valmiiksi Cutlerin niemimaalla sijaitsevan uuden VLF-lähettimen teholtaan 2000 kW ja taajuusalueeltaan 14—30 kHz. Tämän lähettimen päätehtävänä on välittää käskyjä Pohjois-Atlantilla ja pohjoisnapa-alueella operoiville Polaris-sukellusveneille.

Toisen maailmansodan aikana saksalaiset suorittivat mittauksia VLF-aaltojen tunkeutumisesta merenpinnan alapuolelle käyttäen 1000 kW:n lähetintä taajuudella 16,57 kHz. Seuraavassa taulukossa on eräitä mittaustuloksia.

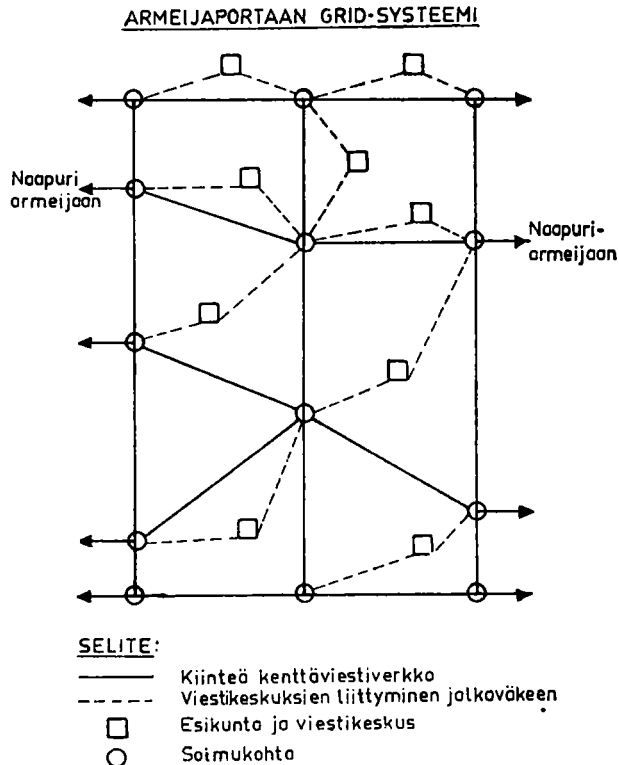
Taulukko 1

Merialue	Etäisyys km	Suolapitoisuus ‰	Lämpötila C°	Mitattu tunkeutumissyvyys m
Pohjois-Atlantti				
New York	7000	35	15—25	5,5— 7,5
Biskajan lahti	1200	35,5	10—20	} 5,5—23,5
Englannin länsirannikko	1200	37	5—20	
Välimeri	2300	38	15—25	10,5—15,5
Jäämeri	2300	34	0—10	10,5—15,5
Intian valtameri (Malaka)	8300	30	28	5,5—12,5
Pohjanmeri	400	31	5—15	12,5—22,5

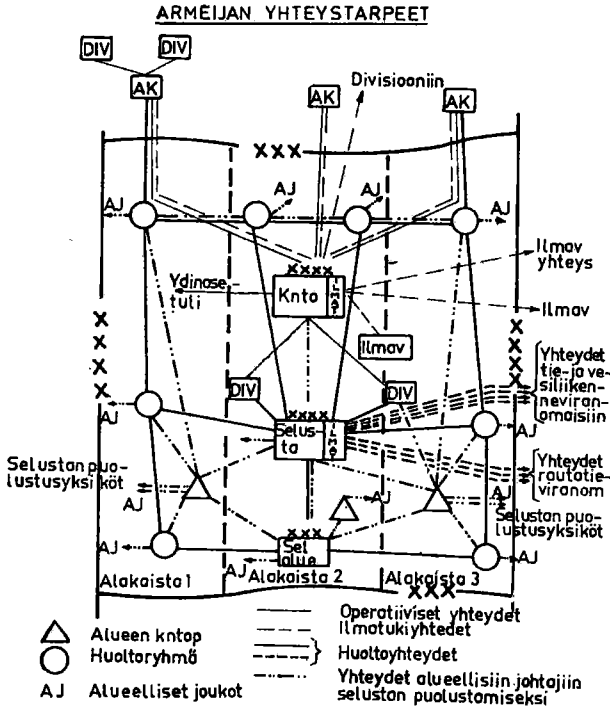
Nykyisin käytetään tehokkaampia lähettämiä, ja lisäksi vastaanottimet ovat parantuneet suunnattomasti. Tämän vuoksi arvioidaankin, että (vastaanottoantennin) minimisyvyys, jolla VLF-aaltoja voidaan ottaa vastaan, on nykyään ainakin 20 m.

Suurvaltojen varsinaisten kenttäarmeijoiden viestiyhteysjärjestelmien kehitykseen ovat vaikuttaneet ydinasodan viestitoiminnalle asettamat vaatimukset. Amerikkalaiset pyrkivät suurin kustannuksin ja teknillisesti korkealuokkaista kalustoa käyttäen luomaan ns Grid-jär-

jestelmän (periaate kuvassa 1), jonka rungon esim armeijan vastuu-alueella muodostaa n 20 viestikeskusta, joista kunkin miehittää yksi viestikomppania. Eurooppalaisissa armeijoissa ei taas ole varaa luoda tämänkaltaista kallista järjestelmää, vaan täällä pyritään turvautumaan vakioviestiverkkoon, joka hyvin monessa maassa on kehittynyt erittäin laajaksi ja teknillisesti korkealuokkaiseksi sekä monipuoliseksi yhteysjärjestelmäksi. Väistämällä jo rauhan aikana sopivilla kiertoyhteyksillä arimmat solmukohtat päästään melko käyttökelpoiseen ratkaisuun. Tästä on suhteellisen helppo luoda kenttäviestiverkko asettamalla viestijoukkojen käyttöön riittävästi varmentavia ja nopeita viestivälineitä, joiden avulla armeijan moninaiset yhteystarpeet voidaan tyydyttää. Kuvassa 2 on esitetty ranskalaisten käsitys armeijansa yhteystarpeista.



Kuva 1



B. RADIOTEKNIikka

1. Vastaanottimet

Kuten alussa jo mainittiin, kohina on erittäin haitallinen tekijä vastaanotossa. Vastaanottimia kehitettäessä on sen vuoksi ollut päämääränä saada vastaanottimien ns kohinaluku (sisäänmenokohinasuhteen suhde ulostulokohinasuhteeseen) mahdollisimman pieneksi. Tällä alalla onkin saavutettu huomattavaa edistystä. Kun vastaanottimiin onnistuttiin kehittämään entistä parempia sekoituskiteitä, saatiin kohinaluku pienenemään alkuperäisestä 10 db:stä 7 db:iin, mutta jos käytettäisiin kulkuaaltoputkia ja tunnelidiodeja, voitaisiin rakentaa vastaanottimia,

joiden kohinaluku on 3—2 db. Edelleen voidaan tilannetta parantaa käyttämällä parametrivahvistimia (n 1 db), joita nykyisin käytetään yhä enemmän tutkalaitteiden sekä suuntaradio- ja kajasteradiovastaanottimien sisäänmeno- ja esivahvistimina. Kun sitten v 1956 pitkäaikaisen tutkimusten tuloksena keksittiin *m a s e r* (microvave amplification by the stimulated emission of radiation), se merkitsi suorastaan ura-uurtavaa edistysaskelta. Nyt on mahdollista rakentaa vastaanotin, jonka kohinaluku on ainoastaan 0,05 db.

2. Lyhytaaltoalue

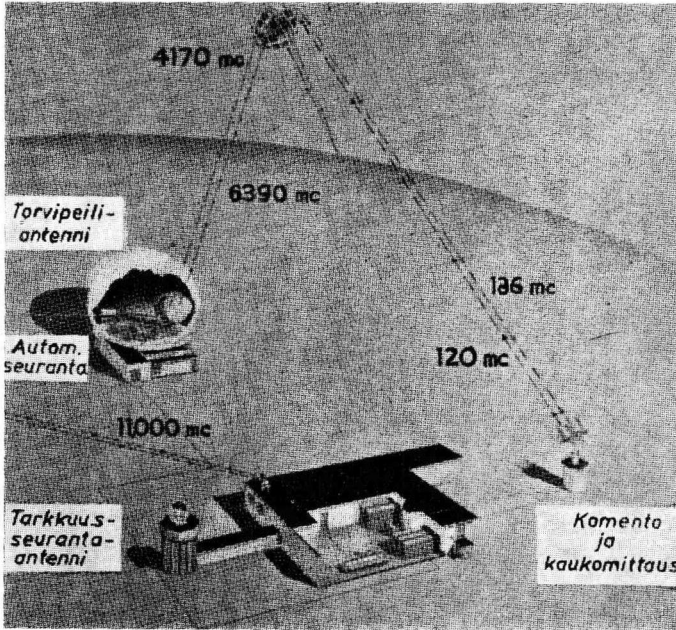
Lyhytaaltoalueella vallitsee edelleen tavaton tungos. Jotta siitä syntyviä haittoja voitaisiin edes jossain määrin pienentää, on kehittämistyön painopiste ollut SSB-modulaatiossa ja antennieissa. Viimeksi mainittujen suhteen on todettava lukuisat laajakaista-antennityypit, joita käyttäen antennien lukumääräistä tarvetta voidaan pienentää tehokkuuden silti sanottavasti kärsimättä ja jotka pienentävän antenniin tulevaa kohinaa.

Edelleen on suurta huomiota kiinnitetty ns diversity (moniantenni) -vastaanottomenetelmien kehittämiseen, joiden avulla voidaan tehokkaasti poistaa tällä aaltoalueella esiintyvän häipymisilmiön aiheuttamia haittoja. Tällöin käytetään yleensä kahta tai useampaa muutaman aallonpituuden päässä toisistaan olevaa antennia, joista vastaanottimeen liittyvä automaattinen valintalaitte kytkee kulloinkin parhaan antennin vastaanottimeen.

3. Hyvin lyhyet (VHF) aallot

Tämäkin aaltoalue on jo nykyisin ylikuormitettu, ja etsitään keinoja, joilla saataisiin yhä enemmän kanavia käytettäväksi. Yleisradiotoiminnassa tämä ei ole mahdollista vaadittavan vähimmän kaistaleveyden vuoksi, mutta siirtyvässä radiopuhelinliikenteessä voidaan kanavien väliä pienentämällä saada joukko uusia kanavia. Täten voidaan esim siviili-ilmailuradioliikenteessä tammikuun 1 pv:stä 1964 alkaen käyttää kanavia 50 kHz:n välein tähänastisen 100 kHz:n asemesta.

Kun esim lyhyet aallot heijastuvat ionosfääristä, alkaa VHF-alueen yläpäässä ns taajuusakkuna, jolloin yli 100 MHz:n taajuudet eivät enää heijastu vaan etenevät esteettömästi ionosfäärikerrosten läpi avaruuteen. Sen vuoksi näitä aaltoja käytetään yhteydenpitoon satelliitteihin ja avaruusaluksiin. Täten mm Telstar-satelliitin kaukomittaus tiedot saatiin maahan 136 MHz:llä ja komentosignaalit satelliittiin välitettiin 120 MHz:llä (kuva 3).



Kuva 3

4. Mikroaallot

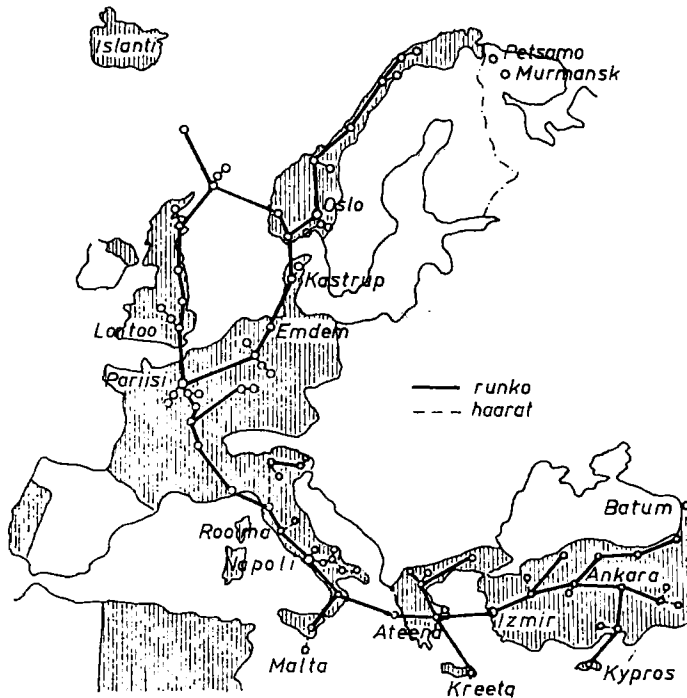
Mikroaaltoalue on vielä toistaiseksi se taajuusspektrin yläraja, jota käytännössä voidaan käyttää hyväksi. Varsinkin senttimetriaaltojen käytössä oli vielä muutamia vuosia sitten suuria vaikeuksia, koska ei kyetty aikaansaamaan riittävän suuria lähtötehoja. Nyt on jo 75 kW:n klystron-vahvistimia ja tutkateknikassa kyetään rakentamaan lähettämiä, joiden pulssiteho on 100–200 MW:n suuruusluokkaa. Tällaiset

laitteet ovat kuitenkin niin kalliita, että niitä käytetään vain kaikkein tärkeimpiin sotilaallisiin tarkoituksiin.

Tähänastiset menestykselliset kokeilut millimetriaaltoalueella (EHF) antavat aiheen odottaa, että tätäkin aluetta voidaan nähtävissä olevan ajan kuluttua käyttää viestitystarkoituksiin.

5. Kajaste (sironta) yhteydet

USA:n ilmavoimat kehittivät alun perin tutkavalvontaverkkojensa yhteyksiä varten troposfäärikajaste yhteydet, jotka ovat osoittautuneet edullisiksi ja taloudelliseksi kaikkialla, missä maastoesteet asettavat ylivoimaisia vaikeuksia muunlaisten yhteyksien järjestämiselle. Tällä hetkellä pisimmät saavutetut kantamat ovat n 800 km, ja lyhyemmillä 400—500 km:n etäisyyksillä on jo lukuisia laitteistoja käytössä. Lähetintehot ovat 1—75 kW. Kuvassa 4 nähdään NATO:n kajaste- ja suunta-radiojärjestelmä.



Kuva 4

Kun maa-asemien väliset kajasteysteudet osoittautuivat käyttökelpoisiksi, oli luonnollisena seurauksena, että näitä yhteyksiä yritettiin soveltaa myös välille maa-asema—lentokone varsinkin sellaisilla lentoreiteillä, joilla HF-radioyhteydet olivat usein alttiina häiriöille. Useat suuret lentoyhtiöt ovat kiinnostuneet asiasta. PAA otti jo v 1959 käyttöönsä Irlantiin sijoitetun kajasteradioaseman. Saadut kokemukset osoittivat, että yhteydenpito oli mahdollista aina 900 km:iin saakka VHF-radiopuhelinyhteyden taas rajoituessa 300 km:iin. Nyt suunnitellaankin Atlantin molemmille puolille rakennettavaksi yhteensä 15 kajasteradioasemaa, jolloin ainakin Pohjois-Atlantille saataisiin aukoton yhteysmahdollisuus. Etelä-Atlantilla olisi ketjua täydennettävä muutamalla laivaan sijoitettavalla asemalla.

Tutkimukset ovat osoittaneet, että myös ionosfäärin ylemmillä kerroksilla on samanlaisia sirontaa aiheuttavia ominaisuuksia kuin troposfäärilläkin. Tällöin saadaan pitempiä kantamia, mutta kanavamäärät jäävät pienemmiksi ja kaistaleveydet kapeammiksi. Taajuudella 50 MHz saadaan suhteellisen varma yhteys aina 2000 km:iin saakka, joskin tällöin on käytettävä suurempitehoisia lähettäjiä (50 kW) ja kookkaampia antennirakenteita.

C. TIETOLIIKENTEEEN YLEINEN KEHITYS

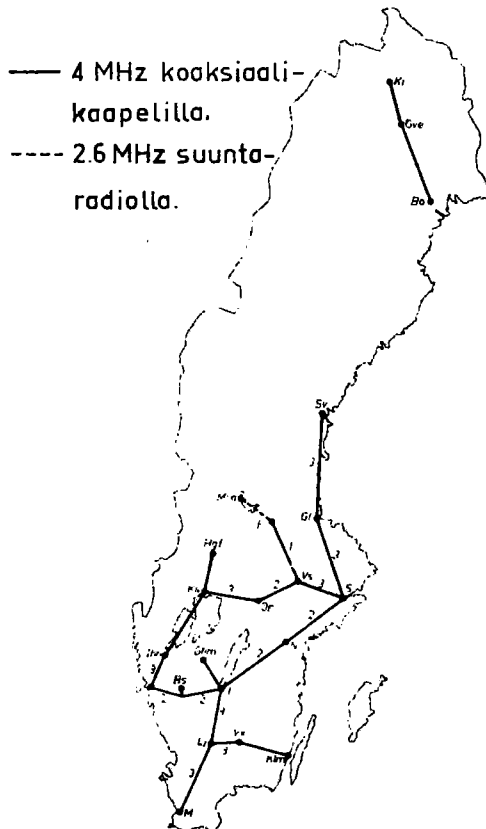
Heinäkuussa 1962 singottiin avaruuteen Telstar-satelliitti, jonka välittämänä mm suomalaiset television katselijat saivat seurata Seattlen maailmannäyttelyä USA:n länsirannikolta 23. p:nä, ja 26. p:nä Telstar välitti mm Oulusta ja Helsingistä puhelut USA:han.

Tapausta on ehkä hieman liioitellen mainittu suurimmaksi tapahtumaksi viestiliikenteen alalla sitten puhelimen keksimisen. Asia sinänsä on tietenkin hyvin merkittävä, mutta varsinainen viestiteknillinen edistys näkyy pääasiassa tämän satelliitin yhteydessä käytetyissä maa-asemissa. Lähinnä on kysymys loistavasta yhteistyöstä rakettitekniikan ja teletekniikan eri haarojen kesken. Niinpä aikaisemmin mainitulla mäsäerilla on tässä hyvin keskeinen osuus.

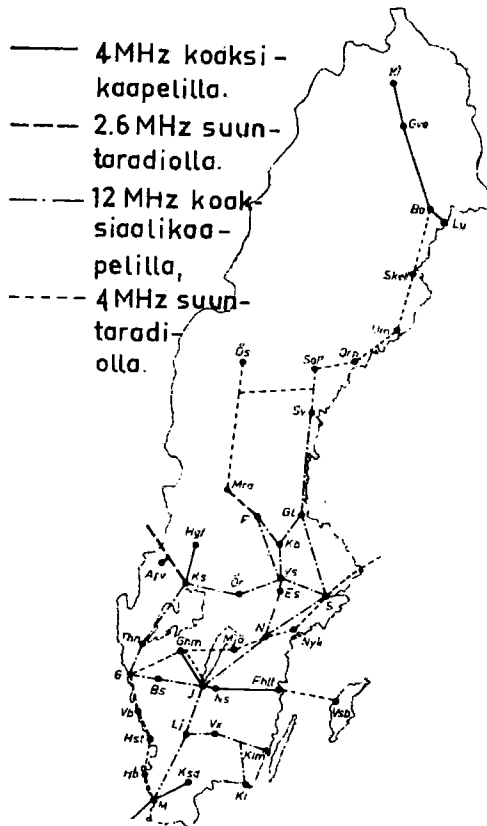
Suunnitelman takana ovat itse asiassa puhelinmiehet (American Telephone and Telegraph Co; Bell Laboratories), ja sitä on tarkastel-

tava Atlantin yli tapahtuvan puhelinliikenteen kasvun valossa. V 1950 välitettiin toista miljoonaa puhelua, v 1960 neljä miljoonaa ja v 1980 arvioidaan puhelujen luvun nousevan sataan miljoonaan vuodessa. Tätä varten tarvittaisiin noin 50 uutta valtamerikaapelia kokonaiskustannuksiltaan 75 miljardia vmk. Telstarin laukaisukustannukset olivat vähän yli miljardi vmk.

Ensimmäinen Telstar pyrkii vain raivaamaan tietä seuraajilleen. Sen viestinsiirtokyky on vielä suhteellisen pieni. Se pystyy vain yhteen yksisuuntaiseen tv-kanavan välitykseen tai 600 yksisuuntaiseen puheluun tai ainoastaan 60 kaksisuuntaiseen puheluun.



Kuva 5
Koaksiaali- ja suuntaradioverkko 1958



Kuva 6
Koaksiaali- ja suuntaradioverkko 1965

Huolimatta siitä, että viestityssatelliittikokeilut ovat olleet menestyksellisiä, kestänee vielä useita vuosia, ennen kuin on luotu järjestelmä, joka takaa jatkuvan yhteyden maanosien välille. Täten kaapeliyhteydet muodostavat edelleenkin puhelin- ja kaukokirjoitinliikenteen kaukoverkon rungon, jota kehitetään edelleen. Niinpä esim v 1962 alussa otettiin käyttöön uusi merikaapeli, joka lähtee Englannista ja kulkee Fär-saarten kautta Islantiin. Kaapelia on tarkoitus jatkaa Grönlannin kautta Kanadaan. Kun näiden kaapeleiden viestituskapasiteetti suurista kustannuksista huolimatta on varsin pieni, on he-

rännyt ajatus käyttää kaapeleina ontelojohtimia, joissa voidaan käyttää aina n 30 GHz:n taajuuksia. Tällöin saadaan paljon puhekanavia, joissa televisiolähetyksetkin ovat mahdollisia.

Yhteisenä kehityspiirteenä eri valtakuntien sisäisissä verkoissa on pantava merkille koaksiaalikaapeli- ja suuntaradioyhteyksien lisääntyvä käyttö. Kuvat 5 ja 6 ovat esimerkkinä naapurimaamme Ruotsin yhteysverkon kehittymisestä.

Nykyisten yhteyksien tehokasta käyttöä pyritään parantamaan myös erilaisin teknillisin menetelmin. Puheesta yritetään karsia kaikki tarpeeton pois ja suorittaa viestitys mahdollisimman tiivistetyssä muodossa. Martin Companyn RACEP-menetelmässä puhe muutetaan suoraan PPM-pulsseiksi, lähetetään suurella nopeudella (n 20 000—50 000 bit/sek) ja pulssit muutetaan taas vastaanottolaitteessa puheeksi. Eräässä toisessa ns Vocoder-menetelmässä puhe ensin analysoidaan jakamalla se yksityisiin komponentteihin (yokaalit, konsonantit, äänenkorkeus jne). Vastaanotettaessa taas laaditaan komponenteista synteesi lähetetyn komennon mukaisesti. Vielä on mainittava Bell-yhtymän kehittämä TASI-systeemi, jonka avulla puhekanavia voidaan käyttää tehokkaammin hyväksi. Koska duplex-yhteydellä keskustelijat eivät tavallisesti puhu yhtä aikaa, jää yhteyden toinen suunta ajoittain käyttämättä. TASI-systeemissä yksityisiä puheluja ei sen vuoksi ohjatakaan enää omiin kanaviinsa, vaan ne kytketään nopean sekä lähetyksen että vastaanottopäässä synkronissa pyörivän kytkimen avulla kulloinkin käyttämättömänä olevaan kanavaan.

D. OPTINEN TAAJUUSALUE

Optisten taajuuksien aluetta, infrapuna- ja ultraviolettisäteet mukaan luettuina, on tutkittu jo vuosikausia tarkoituksena löytää uusia yhteysmahdollisuuksia.

Ennen laserin (light amplification by stimulated emission of radiation) keksimistä ei kuitenkaan saavutettu mitään mainittavaa menestystä. Esimerkiksi infrapunasäteitä ei voitu käyttää viestitystarkoituksiin, koska aikaisemmin tunnetuilla menetelmillä ei kyetty synnyttämään koherenttia säteilyä, mikä olisi ollut perusedellytyksenä, jotta

näitä olisi voitu käyttää viestin siirtoon. Ultraviolettien aaltojen käyttökokeilut olivat sen sijaan lupaavampia. Niillä oli ainakin se etu, että ne olivat täysin tunnettomia lämpösäteilyn ja ilmakehän ulkopuolisen säteilyn aiheuttamille häiriöille, ja toisaalta jo pieniäkin heijastimia käytettäessä saatiin tavattoman suuri antennivahvistus. Tämän hetkiset tutkimustulokset viittaavat siihen, että vain muutaman watin teholla voitaisiin ultraviolettisäteillä viestittää kapeakaistaisia signaaleja aina 30 miljoonan km:n päähän ja leveäkaistaisia signaaleja n 500 000 km:n etäisyyksille.

Käytännölliset tulokset ovat jääneet olemattomiksi, kunnes pari vuotta sitten ensimmäisen laserin rakentaminen onnistui, mikä merkitsi suorastaan urauurtavaa edistysaskelta. Laseria voidaan jo pitää mm viestivälineenä, jonka käytöllä on saavutettavissa seuraavia etuja

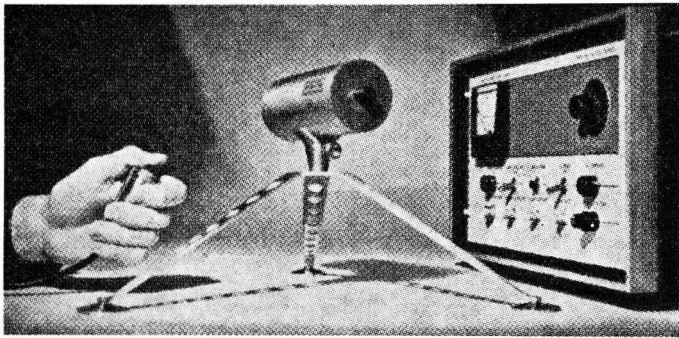
- saadaan aikaan hyvin lyhyitä sähkömagneettisia aaltoja, jolloin tällä alueella on käytettävissä runsaasti leveäkaistaisia viestityskanavia,
- laser-säteily on koherenttia, mikä on perusedellytys säteilyn käytölle kantoaaltona,
- syntynyt säteily on monokromaattista, minkä johdosta sen vastaanotossa päästään hyvin edulliseen kohinasuhteeseen,
- kapeasta ($0,01-0,001^\circ$), keskitetystä säteilykeilasta johtuen säteen energiatiheys on hyvin suuri, joten saavutetaan pitkiä kantamiamia. Aallonpituudella 6943 Å ($1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$) on kuun pinnalle onnistuttu saamaan valaistu läiskä halkaisijaltaan 3 km,
- ionosfääri ei vaikuta laser-säteilyyn, minkä lisäksi se on täysin tunnoton ydinräjäytysten aiheuttamille häiriöille,
- erinomaisen suunnattavuutensa takia viestitys laser-säteillä on vihollisen taholta äärimmäisen vaikeasti kuunneltavissa ja häiritävissä.

Toinen tärkeä laserin sovellutus on tutka. Sillä ovat kohteen ääri- viivat määriteltävissä ja myös mittaustarkkuus paranee. Tällä tulee olemaan merkitystä varsinkin etulinjatutkissa. Lisäksi laser-tutkaa on vaikea häiritä.

Laserin lämpövaikutus on erittäin suuri. Sillä pystytään saamaan aikaan pitkille etäisyyksille jopa 8000° :n lämpötiloja. Tässä on eräs

mahdollisuus ns kuolemansäteen kehittämiseksi. Sen lisäksi edellytykset ohjustorjuntaan näyttävät hyviltä.

Vaikkakin laserin kehitys on vasta alkuvaiheessa, on kuluneiden kahden vuoden aikana tapahtunut niin suurta edistystä, että sille voidaan odottaa menestyksellistä tulevaisuutta. Suurta kiinnostusta laser-tekniikkaa kohtaan osoittaa mm se, että USA:ssa yli 80 yritystä toimii tällä alalla ja niistä 16 valmistaa täydellisiä laser-laitteita, joista eräs malli on kuvassa 7. Vielä on kuitenkin ratkaistava muutamia vaikeita problemeja, ennen kuin laser on kenttäkelpoinen viestiväline.



Kuva 7

Bell-yhtymä suoritti jokin aika sitten huomattavan kokeilun ja onnistui aikaansaamaan laserilla puheyhteyden 40 km:n etäisyydelle 60 kHz:n kaistaleveyttä käyttäen. Yhteysetäisyyksiä uskotaan voitavan pidentää käyttämällä laseria suuntaradioiden tavalla.

Monen tutkijan ajatukset askartelevat jo sellaisenkin näkymien parissa, että siirryttäisiin yhä suuremmille taajuuksille, jolloin röntgen-, gamma- ja hiukkassäteitä käytettäisiin viestitykseen. Käytännölliset sovellutusvaikeudet näyttävät kuitenkin — ainakin toistaiseksi — ylivoimaisilta.

On vielä todettava, että viestitekniikka on viimeaikaisessa kehityksessään laajentunut uusille aloille, kuten optiikkaan (laser), kemiaan (puolijohteet) ja vieläpä kvanttimekaniikkaan (maser, laser). Tulevaa kehitystä arvioitaessa on ilmeisesti syytä varautua joihinkin yllätyksiin.

III TELETEKNIIKAN KEHITYS KOTIMAASSA

A. RADIOTOIMINTA, -TEKNIikka JA -TEOLLISUUS

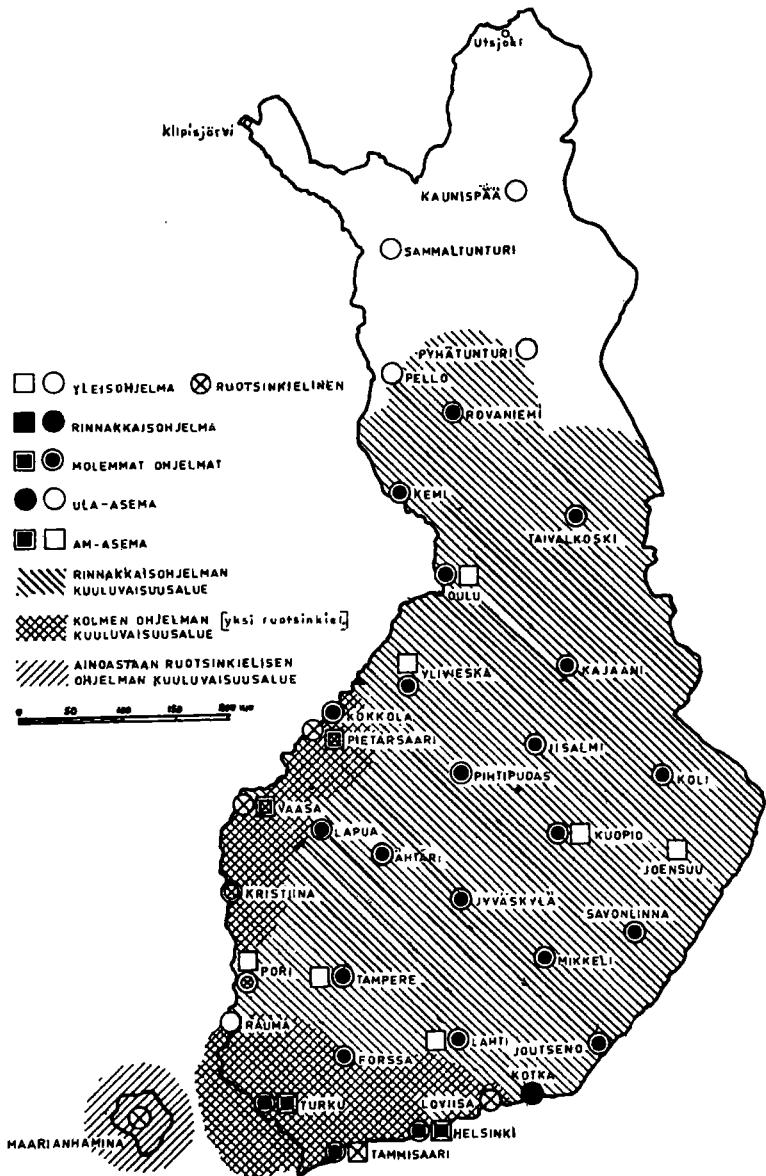
1. Posti- ja lennätinlaitos,

jonka hoidossa maassamme on ulkomaan radioyhteydet, on lisännyt kiinteiden radiolennätinyhteyksien määrän yhteentoista, kun maaliskuussa 1960 avattiin uusi yhteys Shanghaihin. Muut 10 yhteyttä, Amsterdamiin, Brysseliin, Budapestiin, Buenos Airesiin, Hampuriin, Itä-Berliiniin, New Yorkiin, Rio de Janeiroon, Roomaan ja Varsovaan, toimivat entiseen tapaan, paitsi Helsinki—Hampuri yhteysväli, jolle lisäksi 1962 asennettiin Mux-laitteet. Kyseisten laitteiden avulla po yhteysvälille saatiin 4 lennätinkanavaa, jotka ovat varustetut automaattisella virheenkorjauksella. Näillä laiteilla Helsinki samalla liittyi Euroopan automaattiseen lennätinverkkoon eli ns Gentex-verkkoon. Kiinteä radiopuhelinyhteys on edelleen Hampuriin ja New Yorkiin.

2. Yleisradio Oy

on — saatuaan ensimmäisen koko valtakunnan alueen käsittävän ul-
 asemaverkon v 1960 valmiiksi, viimeisinä Kaunispään, Sammaltunturi-
 rin ja Pellon asemat Lapissa ja Pihtiputaan asema Keski-Suomessa —
 tehnyt rinnan televisioverkon kehittämisen kanssa kaikessa hiljaisuus-
 ssa työtä myös ääniradion kohentamiseksi. Tavoitteena on ollut kah-
 den ohjelman kuuntelumahdollisuuksien luominen kautta maan rin-
 nakkais-ula-asemia rakentamalla. Vuosien 1962—1963 vaihteessa saa-
 tiinkin tämä toteutetuksi napapiirin korkeudelle (kuva 8) asti, kun v
 1962 loppupuoliskolla valmistuivat Jyväskylän, Joutsenon, Taivalkos-
 ken, Pihtiputaan, Oulun, Kemien ja Rovaniemen rinnakkaisasemat ja
 viimeisinä Ylivieskan ja Forssan asemat.

Yleisradion tarkoituksena on rakentaa kolmas ula-verkko Suomen-
 lahden ja Pohjanlahden rannikkoalueille eli kaksikielisille alueille. Tä-
 män suunnitelman ensimmäinen asema Turussa otettiin käyttöön mar-
 raskuussa ja Helsingissä joulukuussa 1962. Kolmantena asemana val-
 mistui tammikuussa 1963 Vaasan asema. Nämä lähettimet otettiin viral-
 lisesti käyttöön 3. 2. 1963.



Yleisradion rinnakkaisohjelmien kuuluvaluusalue keväällä 1963

Kuva 8

Kuuntelulupia oli 31. 12. 1962 lunastettu 1 329 633 kpl.

Tulevaisuuden näkymiin Yleisradion ohjelmälähetyksessä kuuluu myös kolmiulotteinen ääni eli stereo. Vakava kiinnostus stereolähetyksiin rajoittuu kuitenkin melko suppeaan "hifi"-harrastajain piiriin, ja joskin sen kehitystä seurataan, ei Yleisradiossa ole vielä suunniteltu mennä pitemmälle tällä alalla.

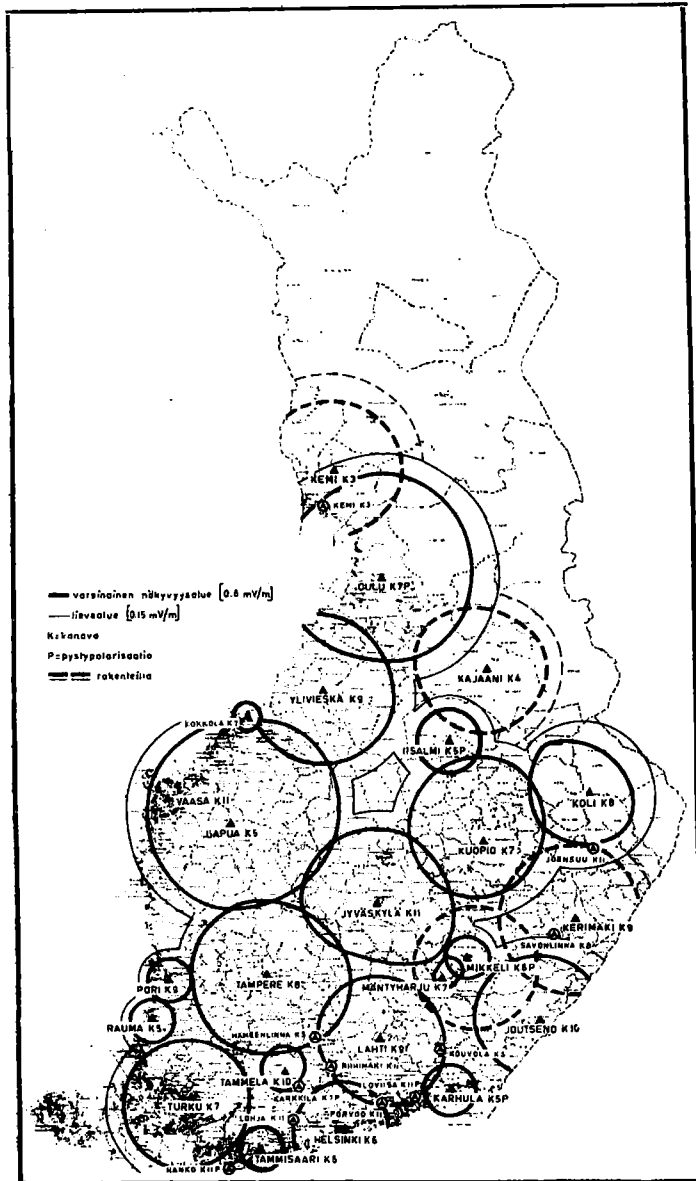
Viidennen varsinaisen televisiovuoden päätyttyä ja kuudennen alettua on syytä kiinnittää huomiota siihen valtavaan, suorastaan uskomattomaan vauhtiin, jolla Yleisradion televisiotointa on kehittynyt. Viidessä vuodessa on päästy lunastetuissa tv-luvissa yli 330 000 luvan rajan, jonka ääniradio saavutti 14 vuodessa. Tällaisen saavutuksen edellytyksenä on ollut kaksi seikkaa: tv-asemien ja kanavanvaihtajien¹⁾ nopea rakennustoiminta ja suuri ohjelmatuntimäärä viikossa — pohjoismaiden suurin. 30. 4. 1963 oli tv-lupien määrä 391 192 kpl.

Ylivieskan ja Oulun asemien valmistuttua saatiin 85 % maamme asukasluvusta televisioverkon näkyvyysalueille. Korkeimmat tv-mastot ovat Jyväskylässä, Lapualla ja Oulussa (320 m).

Kuluvana vuonna on suunnitelmissa Kajaani, Kemi ja Kerimäki, joista kaksi viimeksi mainittua saavat 300 m:n maston. Kemin Tervolaan sijoitettavan aseman lähetyks näkynee myös Ruotsin puolella.

Kaikki kuvassa 9 esiintyvät tv-asemat eivät ole lopullisia. Paitsi että Helsingin, Turun, Lahden, Kuopion ja Kolin näkyvyysalueet tulevat aikanaan laajenemaan suuremman tehon ja korkeamman antennimaston ansiosta, tullaan Mikkelin ja Mäntyharjun asemat korvaamaan Anttolaan sijoitettavalla 10 kW:n asemalla, Karhulan asema 10 kW:n Sippolan asemalla, Porin ja Rauman korvaisi Eurajoelle suunniteltu 20 kW:n asema ja Tammelan sekä Tammisaaren mahdollisesti Pusulan seudulle rakennettava suurasema. Näiden sijainniltaan määrättyjen asemien lisäksi on Suomen Television rakennusohjelmassa vielä toistakymmentä suurehkotehoista asemaa, joiden sijoituspaikkaa ei lopullisesti ole määrätty.

1) Kanavanvaihtaja on pienitehoinen paikallisasema, joka ottaa vastaan tv-aseman lähetyksen ja lähettää sen edelleen toisella kanavalla. Kun asutuskeskuksissa näkyvyysalueen tarvitsee olla vain muutamia kilometrejä, selvittää pienillä tehoilla ja saadaan asutuskeskus hyvän näkyvyyden piiriin jo ennen seudun lopullisen tv-aseman rakentamista.



SUOMEN TELEVISION NÄKVVYYSALUEET 1963

Kuva 9

Näiden asemien lisäksi tullaan tarvitsemaan vielä joukko pienitehoisia täyteasemia sellaisille seuduille, joissa katseluolosuhteet ovat epätyytyttävät epäedullisen maaston (heikko kenttävoimakkuus), heijastavien rakennelmien synnyttämän vaikean "haanutilanteen" tai vieraiden asemien aiheuttamien häiriöiden vuoksi.

Rinnakkaisohjelman saamiseksi Suomen Televisioon on Helsinkiin tilattu desimetriaaltolähetin. Suunnitelma rinnakkaisohjelmaa varten tarvittavista lähettimistä käsittää 32 paikkakunnalla 2 asemaa ja 7 paikkakunnalla (kaksikieliset alueet) 3 asemaa. Helsingin Linnanmäen tv-tornin valmistuttua alkanevat Suomen Television ohjelmälähetykset desimetriaalloilla.

(Helsingin teknillisen oppilaitoksen desimetriaaltolähetykset pääsivät alkamaan huhtikuussa 1963. Lähetinasema on Kalliossa).

Yleisradiossa seurataan kiinnostuksella väritelevisiön kehitystä muualla maailmassa, mutta käytäntöön soveltaminen meillä ei lähi-vuosina tulle ajankohtaiseksi.

Kotimaisten lähetysten lisäksi on maassamme ollut mahdollisuus seurata Eurovision lähetyksiä Turun—Maarianhaminan—Ruotsin itärannikon välisen linkkiketjun avulla sekä antaa myös omia ohjelmiamme Eurooppaan. Kun toukokuussa 1961 valmistui Ponkkalan ja Tallinnan välinen linkkipari, Suomi on tullut Intervision ja Eurovision tärkeäksi yhdysiteeksi.

3. Tekniikan Edistämistätiön

harjoittama televisiotoiminta tulee laajenemaan Tesvision saatua toimilupansa pidennetyksi v 1968 loppuun. Helsingin, Turun ja Tampereen näkyvyysalueet käsittävä TES-verkko, jonka ohjelmansiirtoon rakennettiin omat linkkimastot, valmistui huhtikuun alkuun v 1963 mennessä. Alueella on lähes 40 % maamme asukkaista.

Turun TES-asema rakennettiin Piikkiöön ja Tampereen Lempäälään. Erikoisuutena linkkimastojen pystytystöissä mainittakoon, että Kiljavan ja Hämeenlinnan linkkimastojen siirrossa ja pystyttämisessä käytettiin ensi kerran pohjoismaissa helikopteria.

4. Radion käyttö Valtion Rautateillä

on nopeasti lisääntymässä. Ratapihatyöskentelyä varten on jo tällä hetkellä jatkuvassa käytössä useita radioverkkoja, ja rautatierakennustyömaitten radioverkkoihin on hiljattain saatu täydennystä. Kaa-peli- ja turvalaitetyökunnat käyttävät kannettavia radiolaitteita.

Ratapihatyöskentelyyn tilattiin hiljattain lähes sata kannettavaa radiolaitetta.

Valtion Rautatiet on aloittanut linjaradiojärjestelmän rakentamisen. Käytössä on lokakuusta 1962 alkaen ollut Toijalan—Haapamäen rataosalla Toijalan, Tampereen, Säynäjäjärven, Lylyn ja Haapamäen radiotukiasemat, seitsemän veturiradiopuhelinta sekä po rataosan asemilla olevat radiopuhelimet.

Matkustajien radiopuhelut viidestä moottorikiitojunasta yleiseen puhelinverkkoon ovat olleet Toijalan—Haapamäen rataosalla mahdollisia keväästä 1963 lähtien.

Rautatierakennusosasto käyttää radioita monilla työmailla. Niinpä Luumäen—Lappeenrannan, Parikkalan—Onkamon ja Tampereen—Seinäjoen työmailla ei ole rakennettu väliaikaisia puhelinjohtoja juuri lainkaan, vaan yhteystoiminta on radioitten varassa.

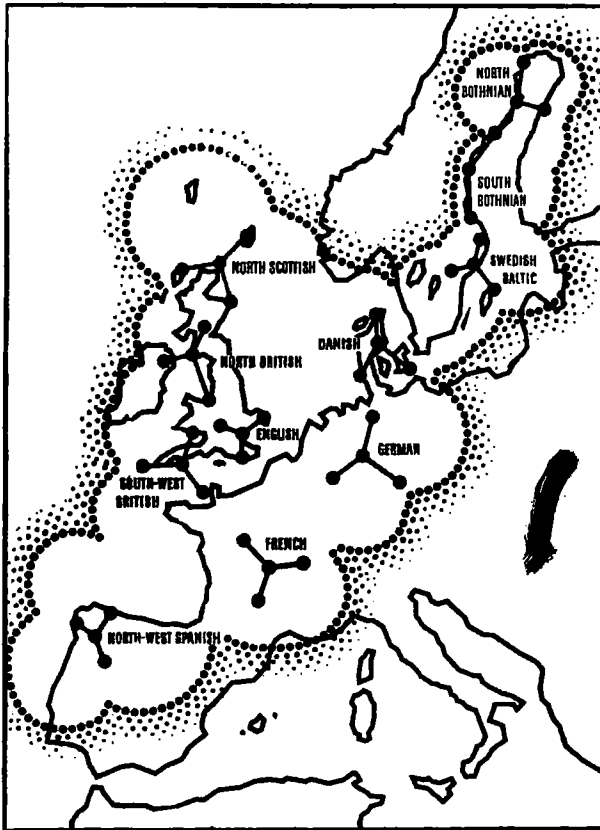
5. Radiotoiminta

muilla hallinnonhaaroilla ja yksityisessä käytössä on jatkuvasti laajentunut. Posti- ja lennätinhallituksen tilastoima omien laitteittensa, tie- ja vesirakennushallituksen, sisäasiainministeriön poliisiradion, rautatiehallituksen (vrt edellä), kulkuaitosministeriön ilmailutoimiston, merenkulkuhallituksen, metsähallituksen, tullihallituksen ja muiden valtion laitosten sekä yksityisten omistamien radiolaitteiden määrä oli v 1961 kasvanut taulukko 2:n osoittamiin lukuihin:

Lukumäärän nousua osoittavat erityisesti palokuntien radioasemat (tukiasemia 27:llä paikkakunnalla) samoin kuin sähkövoimayhtiöiden ja sähkölaitosten sekä kuljetusliikkeiden ja taksiasemien radiokalusto.

6. Merenkulun turvallisuutta

on ollut omian lisäämään Suomen lähimerialueiden joutuminen vähitellen decca-paikanmäärittysmenetelmien piiriin. V 1947 rakennettiin Tanskaan deccaverkko. V 1958 aloitti toimintansa Ruotsin ns Itämeren verkko, joka sulki piiriinsä koko pohjoisen Itämeren liittyen etelässä Tanskan verkkoon ja ulottuen idässä Suomenlahden suulle ja pohjoisessa Ahvenanmerelle. V 1961 aloitettiin Pohjanlahden verkon rakentaminen, johon kuuluvat Selkämeren ja Perämeren verkot. Ruotsi rakensi näiden verkkojen asemista viisi ja Suomi yhden, joka Kokkolassa sijaitsevana vihittiin käyttöön 11. 7. 1962. Täten Suomi liittyi eurooppalaiseen decca-verkkoon, jonka ulottuvuus nähdään kuvassa 10.



Kuva 10

7. Radioteollisuus

Suomalainen yritteliäisyys on radioteollisuuden alalla yhä voimistunut, niin että maassamme toimii tällä hetkellä kaikkiaan 9 radioalan teollisuuslaitosta. Näistä 7 valmistaa pääasiallisesti radio- ja tv-vastaanottimia, yksi tehdas on keskittynyt tiettyjen osien ja yksi pääasiallisesti radioasemakojeiden valmistukseen.

30-luvun alussa suomalaiset laiva- ym radioasemat saivat ansaittua tunnustusta Suomen ollessa ensimmäinen maa Euroopassa, jossa valmistettiin rannikko- ja jäänsärkijäradioliikenteeseen soveltuvia radioasemia. Ula-aaltojen käyttöön siirtymisestä 1950 alkaen — vuosia ennen muita pohjoismaita — kehittyvä radioteollisuutemme hallitsi 90 %:sti kotimaisia radiokauppamarkkinoita. Yhtä valppaasti suomalainen radioteollisuus on seurannut television kehitystä. Televisio on teknillisesti paljon vaativampi ja monipuolisempi laite kuin radio. Sen kehittämiseen ja tuotantoon suomalainen radio- ja tv-teollisuus on sijoittanut suuria varoja. Kehityslaboratorioiden mittalaitteisiin, koe-kenttiin, insinöörien ja teknikoiden koulutukseen, koesarjoihin jne on investoitu satoja miljoonia vanhoja markkoja. Televisiotoiminnan nopea läpimurto on nyt osoittanut suomalaisen radio- ja tv-teollisuuden kauaskatseisen toiminnan oikeaksi. Nyt kun tv-vastaanottimilla on vilkas kysyntä, teollisuudella on vankka teknillinen perusta ja riittävä kapasiteetti voidakseen tyydyttää koko maan radio- ja tv-vastaanottimien tarpeen. Suurin osa ulkomaisesta tuonnista on ollut konjunktuuriluonteista, on tuotu monen nimisiä tuntemattomia merkkejä, jotka vain välttävästi soveltuvat Suomen katselu- ja kuunteluolosuhteisiin ja joiden huolto on heikosti turvattu. Tällainen epäterve tuonti on nyt loppumassa, ja ulkomaisista tv-vastaanottimista jäänevät markkinoillemme vain muutamat tunnetut merkit. Kotimaisten vastaanottimien herkkyys on sovitettu Suomen suhteellisen harvan tv-lähetysverkon mukaiseksi ja maassamme esiintyvät häiriölähteet on otettu huomioon ja niiden vaikutus vastaanottimissa eliminoitu. Lisäksi huolto on varma ja nopea.

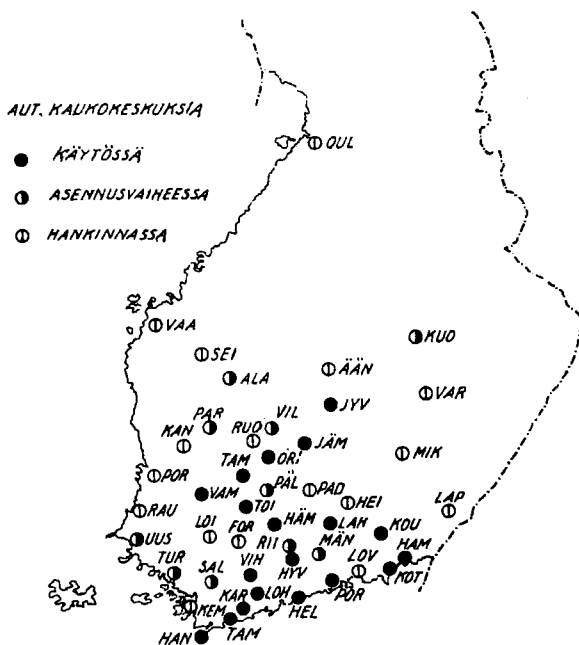
Television tultua sarjavalmistukseen ovat kaikki radiotehtaamme lisänneet tuotantokapasiteettiaan sekä uudisrakennusten, automaattisten koneiden että henkilökunnan koulutuksen muodossa. V 1962 oli suomalaisen tv-teollisuuden valmistusohjelma 70 000 kpl tv-vastaanottimia, joista jo osa riitti vientiin. Tuotanto voidaan helposti nostaa tästä vielä kaksinkertaiseksi.

	Kiinteän liikenteen radioasemat			Siirtyvän liikenteen radioasemat																		
	Posti- ja lennätinlaitoksen	Muut valtion	Yksityisten	Rannikko-radioasemat					Ilmaliuviestiasemat	Tuki-asemat			Liikkuvat radioasemat									Kannettavat
				Posti- ja lennätinlaitoksen	Muut valtion	Kuntien	Yksityisten	Valtion		Kuntien	Yksityisten	Maa-kulku-neuvot			Vesi-kulku-neuvot			Ilma-alukset				
												Valtion	Kuntien	Yksityisten	Valtion	Kuntien	Yksityisten	Valtion	Yksityisten			
Radiosähkötuslaitteilla varustetut asemat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	
Radiopuhelinlaitteilla varustetut asemat	6	20	115	2	33	4	47	—	131	33	139	724	280	1284	45	16	418	3	72	369		
Radiosähkötys- ja -puhelinlaitteilla varustetut asemat	2	117	—	5	33	—	—	18	—	—	—	—	—	—	46	—	177	3	—	—		
Yhteensä	8	137	115	7	66	4	47	18	131	33	139	724	280	1284	91	16	607	6	72	369		

B. PUHELINTOIMINTA JA -TEOLLISUUS

1. Puhelintoiminta

Posti- ja lennätinlaitos on laajentanut ja parantanut hallussaan olevaa valtakunnallista johdinkaukoverkkoa. Koaksiaalikaukokaapelin rakentaminen jatkuu ja laskutyöt ovat ehtineet jo Vaasaan, Äänekoskelle ja sekä Kouvolasta että Jyväskylästä Pieksämäelle. Näin ollen on tilaajavalintaisen kaukopuhelinliikenteen alue vastaavasti laajentunut. V 1962 on Hanko, Kotka, Karhula, Tammisaari, Orivesi, Kouvola, Kuusankoski, Lohja, Vammala ja Jämsä liitetty tilaajavalintaiseen kaukoverkkoon (kuva 11).



Kuva 11

Vuoden 1963 aikana saataneen ainakin Turku ja Kuopio liitetyksi tähän kaukoverkkoon. Käytännöllisesti katsoen linjan Vaasa—Varkaus

Taulukko 3

Puhelinverkko vuosina 1960—1961

Vuodet	Paikallisverkot						Kauko- ja verkkoryhmäverkot								
	Keskusten lukumäärä kpl	Keskuksiin liitetty				Tilaajaajohtojen pituus km	Pylväslinjoja km	Kaapeleita km	Kauko- ja verkkoryhmäjohtojen pituus						
		Liittymiä kpl	Sivukoneita kpl	Yleisiä puhelimia kpl	Yhteensä kpl				Avojohtolinjoja km			Kaapelipareja km	Kantoaalto- kanavia km	Keinojohtoja km	Yhteensä km
									Kupari-	Teräskupari-	Rauta-				
Posti- ja lennätinlaitos															
1960	1.534	91.954	24.304	2.208	118.466	176.883	27.634	4.016	83.672	9.240	38.734	28.246	383.394	56.190	599.766
1961	1.694	106.612	28.783	—	135.395	200.006	29.074	4.292	86.865	10.116	40.118	30.483	447.357	57.011	671.950
Toimiluvanalaiset puhelinlaitokset															
1960	1.629	336.152	150.187	1.473	487.812	643.376	13.520	—	10.003	—	28.428	133.425	12.601	10.523	195.071
1961	1.576	351.181	165.983	1.608	518.772	673.643	11.198	—	10.700	—	25.016	142.096	14.824	9.735	202.400

—Imatra eteläpuolella olevaan verkkoryhmiin on tilattu automaattiset kaukokeskukset (käsivälitteiset verkkoryhmät pl), mutta jo pelkästään keskusten toimitusaika on 2 vuotta, joten koko etelä-Suomen saattaminen kaukoautomaation piiriin vienee vielä useita vuosia.

Vammalan ja Ruukin verkkoryhmät ovat tulleet maan 8. ja 9. täysautomaattiseksi verkkoryhmäksi. Ylivieskan verkkoryhmä tuli täysin automatisoiduksi vuoden 1962 loppuun mennessä.

Ns puoliautomaattisia kaukopuhelinyhteyksiä — joilla tarkoitetaan käsivälitteisiä, välittäjävalintaisia kaukoyhteyksiä — on Pll järjestänyt mm Oulun ja Helsingin välille kantoaaltolaittein.

Posti- ja lennätinlaitoksen johdinverkon kehitys vv 1960—1961 on esitetty taulukossa 3.

Rovaniemen ja Oulun puhelinpiireissä on suoritettu heti Lapin sodan jälkeen rakennetuissa kyllästämättömissä pylväslinjoissa laajoja pylväiden uusimistöitä.

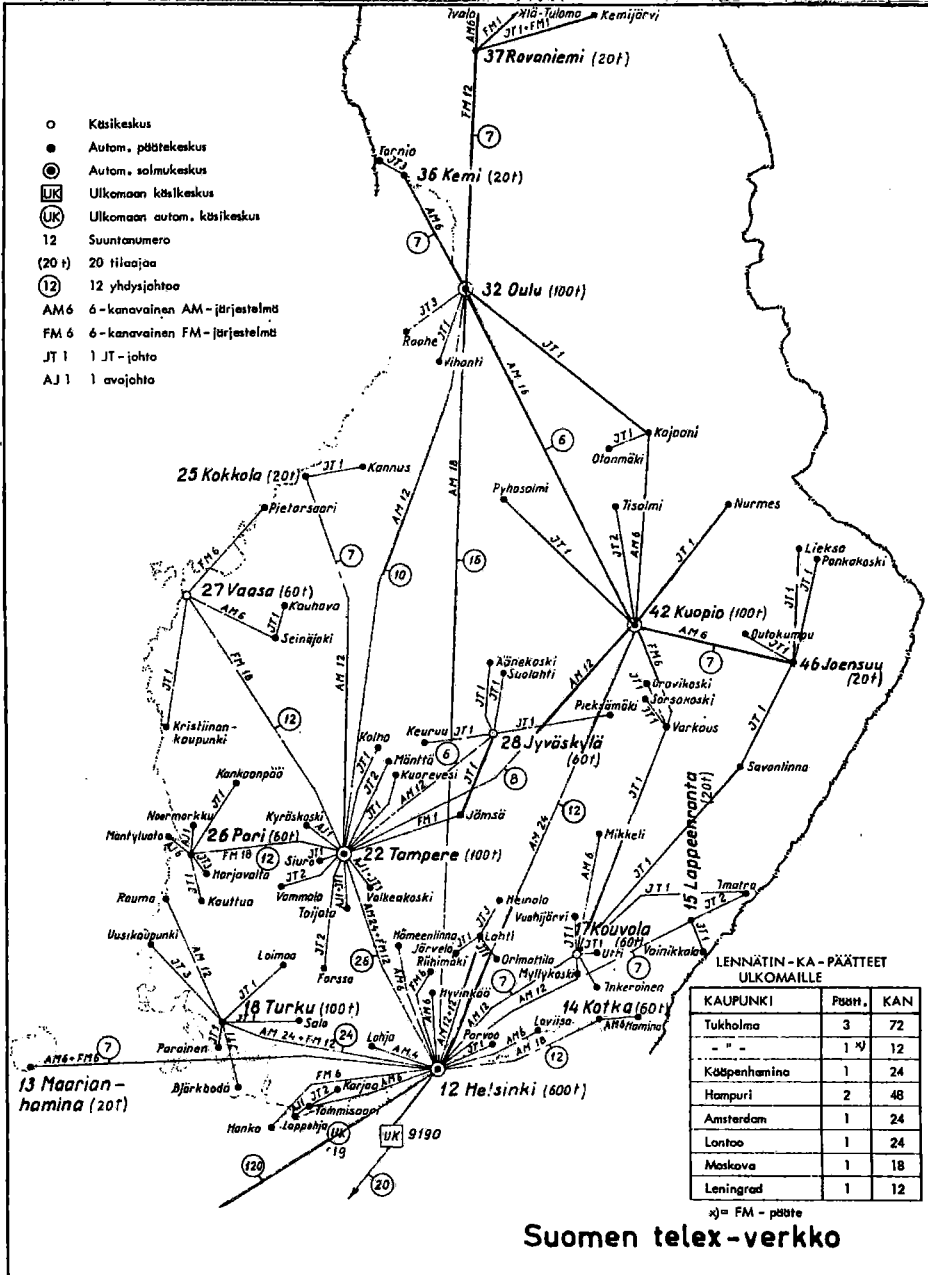
Posti- ja lennätinhallituksen ja Ruotsin vastaavan laitoksen yhteistoimin v 1960 aloittama Turun ja Tukholman välinen suuntaradiolinjatyö on tällä hetkellä edelleen käynnissä.

Tampereen ja Porin välinen 24-kanavainen radiolinkkijärjestelmä otettiin liikenteeseen maaliskuussa v 1963. Jyväskylän ja Kuopion välinen radiolinkkiyhteys on rakenteilla ja Kouvolan—Kotkan välille suunnitellaan radiolinkkiä.

Helsingin ja Maarianhaminan tilaajavalintaista täysautomaattiulkomaanliikennettä varten on Pll:ssa käsiteltävänä keskusten hankinta. Liikenteen teknillisistä yksityiskohdista on Skandinavian maiden kanssa sovittu. Automaattinen ulkomaanpuhelinliikenne käsittää suunnitelmien mukaan aluksi vain Skandinavian. Liikenne alkanee v 1967.

Valtion hallintaan siirtyi v 1961 36 puhelinlaitosta, mm Kuhmoisten, Luopioisten, Pulkkilan ja Munsalan puhelinyhtiöt. V 1962 aikana on vielä kymmenkunta puhelinlaitosta lunastettu.

Jo valtakunnalliseksi kehittynyt automaattisia ja käsivälitteisiä kaukokirjoitinkeskuksia käsittävä posti- ja lennätinlaitoksen **telex-verkko** mahdollistaa nykyisin paitsi valtakunnan sisäiset automaattiset suorat osoitekonevalinnat myös automaattivalinnan Alankomaihin, Isoon-Britanniaan, Länsi-Saksaan, Ruotsiin ja Tanskaan.



Kuva 12

Kotimainen telex-verkko on esitetty kuvassa 12. Tässä verkossa ovat myös puolustuslaitoksen kaukokirjoittimet, mutta on ilmeistä, että telex-verkon käytön kaikkia mahdollisuuksia ei puolustuslaitoksessa ole vielä havaittu liikennetilastojen perusteella asiaa tarkasteltaessa. Yhtenä erikoisuutena mainittakoon Vainikkalan ja Luzhaikan raja-asemien välille asennetut neuvostoliittolaista valmistetta olevat kaukokirjoittimet, joiden avulla voidaan käyttää sekä suomalaista että neuvostoliittolaista kirjaimistoa. Vastaavanlaisia ns kolmivaihtokoneita on valmistettu Italiassa englannin- ja kreikankielisille kirjaimistoille.

Yksityiset puhelinlaitokset ovat jatkuvasti sitoneet huomattavia pääomia keskuslaitteittensa ja verkostonsa nykyaikaistamiseen. Yksityisen sektorin automaattiaste oli v:n 1961 lopussa 92 % (keskuksista 64,2 %) ja kohosi v:n 1962 loppuun mennessä 95 %:iin. Automaattikeskusten tilauksia on suoritettu erityisesti Pohjanmaalle ja Kuopion seudulle.

Yksityiset puhelinlaitokset ovat täydentäneet verkostojaan myös suuntaradiolaitteilla. Näitä oli maassamme v 1961 taulukon 4 mukaiset määrät

Taulukko 4

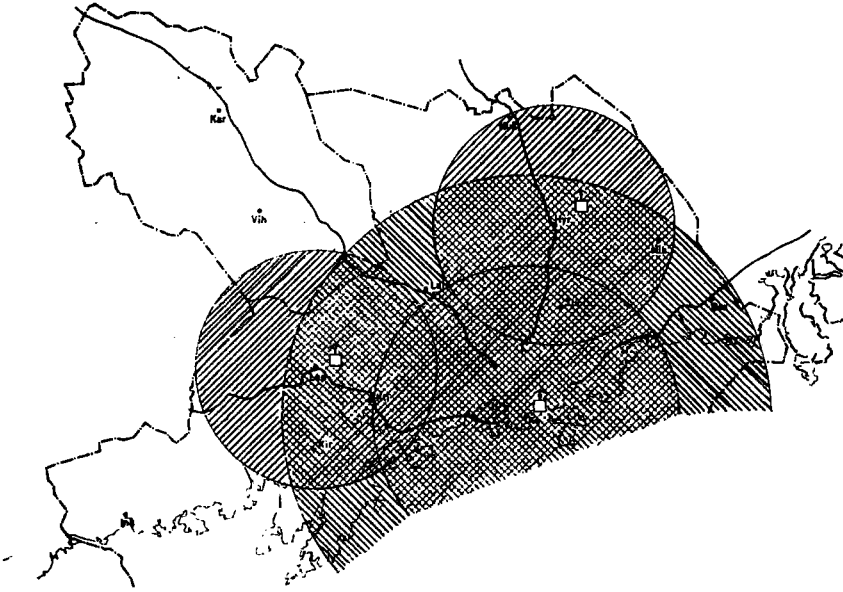
Kantoaalto- ja radiolinkkilaitteet yksityisissä puhelinlaitoksissa 31. 12. 1961

	Järjestelmien lukumäärä			Kanavien lukumäärä			Kanavakilometrien lukumäärä		
	käytössä	tilattuna	yht	käytössä	tilattuna	yht	käytössä	tilattuna	yht
Kantoaalto-laitteet	95	16	111	909	153	1.062	31.874	4.970	36.844
Radiolinkkilaitteet	9	8	17	65	150	215	2.045	5.520	7.565

Helsingin Puhelinyhdistys on alkanut hankkia ja rakentaa maassamme ensimmäisenä yleiseen puhelinverkkoon liittyvää radiopuhelinjärjestelmää, josta tulee samanlainen kuin Länsi-Saksan postilaitoksen kehittämä ns yleinen liikkuva maaliikennepalveluradiojärjestelmä (Der öffentliche bewegliche Landfunkdienst der DBR). Koekäyttöön

hankittu järjestelmän osa mahdollistaa n 4000 tilaajan liittämisen. Ratkaisu tekee mahdolliseksi koko maan käsittävän radiopuhelinjärjestelmän luomisen useine kiinteine paikallisseuroineen ja näiden keskeisen liikenteen tavanomaista automaattista puhelinliikennettä käyttäen. Asiaan ei vaikuta, ovatko liikkuvat asemat autoissa, laivoissa tai mukana kannettavia.

HPY:n radiopuhelinverkon I rakennusvaihe on esitetty kuvassa 13. Yhteys yleiseen puhelinverkkoon hoidetaan toistaiseksi käsivälitteisesti.



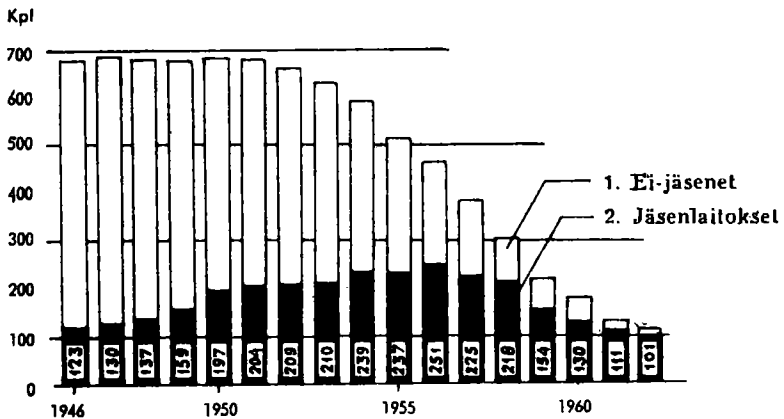
Kuva 13

Yksityisissä puhelinlaitoksissa on tapahtunut edelleen keskittymistä verkkoryhmien puitteissa, joskin tällainen pienten yhtiöiden suurempiin sulautumisen määrä on alenemassa. Tutuin esimerkki keskittymisestä lienee Helsingin Puhelinyhdistys, jonka toimilupa-alue käsittää Helsingin ja Vihdin verkkoryhmät. Alueellisesti vielä suurempi toimialue on Pohjanmaan Puhelinosuuskunnalla, joka käsittää Ylivieskan ja

Ruukin verkkoryhmät ja osan Oulun verkkoryhmästä. Muualla yksityisten puhelinlaitosten toimilupa-alueilla on selvänä pyrkimyksenä päästä yhden verkkoryhmän käsittäviin suuriin ja elinvoimaisiin puhelin yhdistyksiin.

Keskittymisten vuotuinen väheneminen on luonnollinen seuraus siitä, että viime aikoina myyntejä ja sulautumisia on tapahtunut siinä määrin, että puhelinlaitosten luku on v:sta 1950 v:een 1960 pienentynyt 700:sta 155:een. Vuonna 1961 aleni yksityisten puhelinlaitosten lukumäärä 17:lla. Vuoden 1962 aikana on 23 pienyhtiötä tai osuuskuntaa sulautunut suurempiin laitoksiin (Uudenkaupungin, Turun, Tampereen, Oriveden, Kuopion, Vaasan ja Pietarsaaren verkkoryhmissä). Yksityisten laitosten lukumäärä on siten nyt 112. Laitosten määrän vähennys edelliseen vuoteen verrattuna oli 17,0 %. Keskittyminen on v 1962 kuluessa suoritettu loppuun yksityisten laitosten osalta 19 sellaisessa verkkoryhmässä, jonka pääpaikalliskeskus on yksityisen puhelinlaitoksen hoidossa.

Yksityisten puhelinlaitosten — Puhelinlaitosten liiton jäsenten ja sen ulkopuolisten — lukumäärän kehitys selviää tarkemmin kuvasta 14.



Kuva 14

Posti- ja lennätinlaitoksen ja yksityisten puhelinlaitosten linja- ja kalusto-omistussuhteet selviävät taulukosta 3 ja kuvasta 15.

- kumi- ja muovijohtimet sekä -kaapelit
- voimakaapelit
 - maa- ja merikaapelit suur- ja pienjännitteillä
- puhelinkaapelit
 - paikallis-, pupini-, kantoaalto- ja koaksiaalikaapeleita, ilma-
maa- ja merikaapeleita
- dynamo- ja emalilangat
- eristys-, panssari- ja muoviputket
- sähkökondensaattorit
- elektroniset mittalaitteet
- kevytmetalliprofiilit.

Tuotannon määrä on oltuaan v 1950 15 100 tn kohonnut vuonna 1960 58 000 tn:iin.

Outokummun kuparia käytettiin v 1961 19 400 tn, alumiinia 5 000 tn ja lyijyä (vappausaineena) 9 400 tn. Teräslankoja käytettiin n 10 000 tn.

V 1962 oli kaapelituotteiden kokonaisuusmyynti 12 270 milj vmk, josta viennin osuus oli 32 %; vienti suuntautui pääasiallisesti Neuvostoliittoon, lähi- ja kaukoitään sekä Etelä-Amerikkaan.

Uusimpana alana on mainittava Kaapelitehtaan elektroniikkaosasto, joka käsittää sekä laskentakeskuksen että tuotanto-osaston. Laskentakeskuksella on käytössään kaksi tietokonetta, jotka palvelevat kaapelitehtaan ulkopuolisiakin piirejä.

Kotimaisen puhelinteollisuuden alalta todettakoon Oy Puhelinteollisuuden ja International Telephone and Telegraph Corporationin suomalaisen yhtiön Oy Suomen Standard Electric Ab:n keskittäneen toimintansa uuteen yhtiöön Standard Electric Puhelinteollisuus Oy:hyn. Yhtiössä on noin 250 työntekijää.

Standard Electric Puhelinteollisuus Oy on parantanut vanhaa sodanaikaista kenttäpuhelinta sijoittamalla siihen mm pienemmän ja kevyemmän induktorin. Koneen paino on saatu pienemään 0,5 kg uuden mallin painaessa 4,2 kg.

Myös Oy L M Ericsson Ab on parantanut kenttäpuhelinta.

Teollisuudellamme on täydet mahdollisuudet uuden, parannetun kenttäpuhelimen rakentamiseen, kunhan vain hankitaan tarpeelliset raaka-aineet ja työkalut.

Nimenmuutoksista mainittakoon Valtion Sähköpajan nimen muuttaminen TELEVAksi.

C. TOTAALINEN VIESTITOIMINTA

1. 6. 1962 on kulkulaitosten ja yleisten töiden ministeriö vahvistanut ohjesäännön "Valtakunnallinen viestitoiminta sodan aikana". Sen mukaan viestialan maanpuolustuksellista kehittämistä ja eri laitosten yhteistoimintaa ohjaavana ja neuvoo-antavana elimenä on kulkulaitosten ja yleisten töiden ministeriön alainen maanpuolustuksen viestialan neuvottelukunta, jonka puheenjohtajana toimii pääesikunnan viestitarkastaja. Neuvottelukunnan kokoonpanon määrittävä asetus on annettu 7. 12. 1962 (AsK 602/62), ja siinä on jäsenenä yksi Pll:sta, yksi Puhelinlaitosten Liitosta, yksi Yleisradiosta, yksi sisäasiainministeriön väestönsuojeluosastosta sekä yksi edustaa viestialan yleistä asiantuntemusta. Myös lisjäseniä voidaan määrätä.

Ohjesääntö määrittää sotilasviranomaisten ja siviiliviestilaitosten tehtävät sekä yhteistoiminnan valtakunnallisen viestitoiminnan puolustusvalmiuden kohottamiseksi. Pääesikunnalle on annettu tehtäväksi suunnitella yhteistoiminnassa siviiliviestilaitosten sekä muiden viestitoimintaa harjoittavien laitosten ja yhteisöjen kanssa valtakunnallisten viestiyhteyksien, viestimateriaalin ja viestialan työvoiman sodan ajan käyttö puolustusvoimien, väestönsuojelun ja muiden elintärkeiden alojen tarpeisiin.

Viestilaitteiden suojauskysymys on vuoden 1962 aikana edistynyt tuntuvasti väestönsuojelulain ollessa tässä tärkeänä tekijänä.

Lähteet:

Signal 1962
 Electronic Progress 1961/62
 Interavia 1962
 Fernmelde Praxis 1962
 Fernmelde-Impulse 1962
 Ericsson Review 1962
 Pll:n ja Puhelinlaitosten liiton vuositilastot
 Lennättäjä 1962
 Elinkeinovapaus 1962
 Radio-Tv 1962
 Viestimies 1962
 Telstaria koskeneet sanomalehti uutiset