

Viesti- ja vahvavirta-alan viimeaikaisia kehityspiirteitä

Kirjoittanut yleisesikuntakapteeni Oiva K. Aro

I JOHDANTO

Tämänlaatuisen yleiskatsauksen puitteissa on mahdotonta luoda samalla yksityiskohtaista ja teknillisesti täysipainoista selostusta kaikesta siitä toiminnasta ja tekniikasta, mikä sisältyy käsitteiden viestiala ja vahvavirta-ala piiriin. Erityisesti viestiala on toisen maailmansodan aikana ja sen jälkeisinä vuosina saanut piiriinsä niin monia uusia sovellutuksia, että sana viestiala on jo oikeastaan väärä otsikko kuvaamaan kaikkea siihen mahdutettua tekniikkaa. Paremminkin voitaisiin puhua teletekniikasta, jonka alaan kuuluu sellaisten laitteiden valmistus, käyttö ja huolto, joilla voidaan langallisesti tai langattomasti lähettää, vahvistaa tai vastaanottaa sähköisiä (sähkömagneettisia) merkkejä (sähkötys, kaukokirjoitus, kuvanlähetykset, puhe- ja näköradiolähetykset, puhelintekniikka, tutkaus jne).

Niinpä seuraavassa pyritään luomaan yleistajuinen ja eräin sovellutusesimerkein valaistu kuva sekä koti- että ulkomailla viime aikoina tapahtuneesta teleteknillisestä kehityksestä. Asian elävöittämiseksi on eräitä seikkoja pyritty esittämään myös piirroksin.

Ulkomainen kehitys teletekniikan eri aloilla on käsitelty katsauksen alussa — taustaksi oman maamme kehityksen tarkastelulle. Ulkomaista kehitystä olen saattanut seurata yksinomaan käytettäväksi

saaduista aikakausjulkaisuista ja muusta tätä alaa käsittelevästä kirjallisuudesta, joten tietoihin on suhtauduttava hiukan kriittisesti siitäkkin huolimatta, että ammattijulkaisuja yleensä pidetään luotettavina ja liioittelusta vapaina lähteinä.

Eräs tärkeä ja mielenkiintoinen tutkimuskohde — Korean sodan viestitoiminta — on valitettavasti jäänyt erältä osiltaan varsin kevyen käsittelyn varaan. Erityisesti kiinnostaisi saada tietoja viestijoukkojen organisaatiosta, viestihuollon järjestelystä sekä tutkatoinnasta, mutta salaamissyistä näitä kysymyksiä ei juuri käsitellä ulkomaisissa julkaisuissa. Suurelle yleisölle tarkoitetut yleisluonteiset artikkelit eivät riitä antamaan asiasta luotettavaa kuvaa.

Kotimaassamme tapahtunut kehitys, jota luonnollisesti on pidettävä meille tärkeämpänä ja läheisempänä, on viime aikoina osoittanut eräitä ilahduttavia ja lupauksia antavia edistymisen merkkejä. Yritteliäisyyttä, positiivista aloitekykyä ja osaamistakin on meillä omiksi tarpeiksi, mutta sodan jälkeisten vaikeiden vuosien aikana on hyväkin yritys yleensä pysähtynyt varojen puutteeseen. Nyt on havaittavissa pientä helpottumista tässä suhteessa — olemme pääsemässä ajatuksista tekoihin. Kauniina osoituksena tästä on jo vuosikausia ollut vahvavirta-alalla — erityisesti voimalaitosten ja voimansiirtojohtojen rakentamisen alalla — nähty suurisuuntainen ja nopea rakennustoiminta, josta jäljempänä puhutaan yksityiskohtaisemmin.

II TELETEKNILLINEN TOIMINTA JA KEHITYS ULKOMAILLA

A. VIESTITOIMINTA KOREAN SODASSA

Erityisellä mielenkiinnolla otetaan vastaan jokainen tiedon sirpale, joka koskee viestitoimintaa ja teletekniikan sovellutuksia Korean sodassa. Valitettavasti näitä tietoja on kovin niukasti saatavissa niistä julkaisuista, joita on voitu saada käytettäväksi. Sieltä täältä poimituja hajatietoja yhdistelemällä saatetaan kuitenkin todeta mm seuraavaa:

— Koreassa YK:n joukot käyttivät Euroopan sotänäyttämöllä 1944—45 toimineita, hyvän sotakokemuksen saaneita viestijoukkoja,

jotka vuonna 1950 kutsuttiin uudelleen palvelukseen; tällainen oli mm »Signal Corpsin» 4.Pataljoona, joka syyskuussa 1950 siirrettiin Japanin kautta Koreaan.

— Armeijakuntaan näyttää kuuluneen yleensä kaksi divisioonaa, joita kumpaakin tuki armeijakunnan viestipataljoonaan kuuluva puhelinkomppania (komppaniat A ja C); komppania B lienee keskus- ja radiokomppania tai sitä vastaava yksikkö, joka huolehti armeijakunnan esikunnan ja sen alaisten huolto- ym laitosten sisäisestä yhteystarpeesta sekä radio- ja suuntaradioyhteyksistä. Divisioonien orgaanisesta viestivoimasta ei ole tietoja.

— Operaatioita johdettiin hämmästyttävän runsaassa määrin puhelinyhteyksiä käyttäen, sillä edellä mainittu 4.Viestipataljoona rakensi mm Inchonin—Söulin operaation aikana noin 5.000 km johdinyhteyksiä, joista pääosa tietenkin oli ak:n kaukoyhteyksiä ja vain osa lähiyhteyksiä. Saavutus on huomattava yhden pataljoonan työksi, mutta selittyy moottoroinnin antaman rakentamisnopeuden avulla.

— Koreassa ei ole ollut kuten Euroopan sotänäyttämöllä 1944—45 ehjäksi jääneitä kaapeli- ja avojohdinlinjoja, vaan ne ovat kiivaan lentotoiminnan vuoksi tuhoutuneet niin pahoin, ettei niitä kannattanut ryhtyä korjaamaan. Niinpä viestijoukot ovat itse rakentaneet jokaisen johdinyhteykskilometrin, osittain maantienoihin (kenttäkaukokaapeli ja kenttäkaapeli) ja osittain puihin ripustettuna. Jalujen taisteluihin mennessä em viestipataljoona oli päässyt yli 10.000 johdinyhteykskilometrin, mikä lienee ennätys alallaan.

— Vaikka johdinyhteyksiä onkin käytetty näin runsaasti jo yhden armeijakunnan kaistalla, niillä on Koreassa sama heikkous kuin kaikkialla muuallakin — ne ovat helposti haavoittuvia. Tämän vuoksi on runkoyhteydet varmennettu suuntaradioketjuilla, jotka releasemineen on rakennettu samaan tapaan korkeille paikoille kuin Yhdysvaltojen uusi näköradioketju mantereen poikki (selostus jäljempänä). Erityisesti vaikeakulkuisessa maastossa suuntaradioyhteydet ovat säästäneet paljon vaivaa ja aikaa.

— Uusi sarja radioita, kantoaaltolaitteita ja puhelinkalustoa on asetettu viime vuoden aikana joukkojen käyttöön (näiden teknilliset selostukset jäljempänä), ja niillä on erityisesti pyritty taktillisessa

mielessä helpottamaan eri aselajien yhteistoiminnan järjestämistä ja teknillisesti parantamaan laitteiden kenttäkelpoisuutta ja pienentämään niiden kokoa ja painoa.

— Armeijakunnalla oli runsaat yhteydet myös sotänäyttämön esikuntaan Tokioon (suuntaradiolla ja merikaapelilla) sekä radioitse aina Washingtoniin asti.

— Armeijakunnan omat viestityskeskukset olivat erittäin suorituskykyisiä, mitä osoittanevat mm tiedot, että ne Inchonin—Söulin operaation aikana käsittelivät yhteensä noin 24.000 sanomaa. Wonsanin ja Hamhungin viestityskeskukset ovat kuudessa viikossa suoriutuneet 100.000 sanomasta, joiden pituus vaihteli viidestä sanasta kuuheen konekirjoitussivuun. Keskinopeudeksi ympärivuorokautisessa liikenteessä tulee viestityskeskusta kohti noin 1 sanoma joka minuutti kuuden viikon aikana, mikä asettaa sekä salaamismenetelmille että viestivälineille ja niiden toimintanopeudelle korkeat vaatimukset.

— Viestihuolto oli järjestetty armeijakunnan viestipataljoonassa tapahtuvaksi siten, että pataljoona perusti tehokkaan korjaamon ja sillä oli runsaasti varakalustoa mukanaan.

— Kuriiritoiminta kuului myös viestipataljoonan hoitoon, minkä vuoksi sillä oli kaksi kevyttä lentokonetta. Näitä on käytetty myöskin viestivälineiden ja muun kiireellisen materiaalin kuljetuksiin sekä mm puhelinyhteyksien tarkastamiseen ilmasta käsin. Eräiden tietojen mukaan lentokoneista ja helikoptereista on rakennettu tarvittaessa puhelinyhteyksiäkin.

— Valokuvaustoimintaa varten viestipataljoonalla oli erityinen valokuvausosasto, jonka tehtävänä oli hoitaa taistelujen valokuvaaaminen (TK-kuvaajat) ja kuvien toimittaminen kuvanlennättimellä (telefotolla) Yhdysvaltain päivälehdille ym julkaisuille sekä myös kuvamateriaalin kerääminen tulevaa sotahistoriaa varten.

Edellä selostetun perusteella on todettavissa, että viestijoukkojen työnsarka YK:n armeijassa oli varsin monipuolinen ja vaativa. Huippuunsa kehitetty tekniikka näyttää kuitenkin tekevän mahdolliseksi selviytyä näinkin suuresta urakasta kunnialla. Valokuvaustoiminnan liittäminen viestijoukkojen tehtäviin hieman ihmetyttää, mutta sen pohjana lienee ajatus, että kun viestijoukot kerran hoitavat

kuvamennättimen, niin myös valokuvaaminen sopii saman joukon hoidettavaksi.

Pohjois-Korean joukkojen viestitoiminnasta on varsin vaikeata saada tietoja lehdistön välityksellä. Erään tiedon mukaan on alas ammutuissa Pohjois-Korean suihkuhävittäjissä todettu olevan tutkalaitteet. MIG-15:ssä on tutkan antenni näkyvissä (ulkoantenni), kun taas LA 17:ssä on sisään rakennettu tutka-antenni.

B. TELETEKNILLINEN KEHITYS ERI MAISSA

1. Radiotekniikka

Jonkinlaiseksi taustaksi jäljempänä olevalle tarkastelulle esitettävään aluksi eräitä amerikkalaisten julkituomia ajatuksia kehityksen nykyisestä suunnasta. Kaikesta edistyksestä huolimatta siihen ei olla suinkaan täysin tyytyväisiä. Pahimpana uusien radiolaitteiden heikkoutena pidetään niiden monimutkaista ja siten kallista rakennetta. Sitä mukaa kuin radiotekniikka on luonut uusia käyttömahdollisuuksia ja -aloja, vaatimukset ovat kasvaneet. Tämä puolestaan on lisännyt laitteiden rakenteen monimutkaisuutta ja erityisesti elektroniputkien lukumäärää. Tästä taas aiheutuu — paitsi laitteen hinnan nousua — huoltovaikeuksia ja vikamahdollisuuksien lisääntymistä. Yhdysvaltainkin, joka on radiotekniikan eturivin ja valtavien tuotantoresurssien maa, on ollut pakko myöntää, että kehitys ei ole kulkenut terveeseen suuntaan.

Erityisesti puolustusvoimissa sodan aikana, jolloin vain varma ja yksinkertainen on käyttökelpoista, on jouduttu kokemaan monta karvasta pettymystä ja vahinkoa. Kun esimerkiksi uusi amerikkalainen lentokoneradio kaikkine lisälaitteineen sisältää peräti 137 elektroniputkea, ymmärretään hyvin, että vikamahdollisuudet ovat niin suuret, että lentokone voi suorittaa tuskin yhtään lentoa täysin kunnossa olevin radiolaittein. Eräät lentoyhtiöt Yhdysvalloissa ovat jokin aika sitten tulleet jopa niin varovaisiksi, että ovat kieltäneet ohjaajiaan käyttämästä automaattiohjauslaitteita, »koska näissä on elektroniputkia, jotka saattavat mennä epäkuuntoon minä hetkenä tahansa».

Nykyinen elektroniikka tutkii tarmokkaasti mahdollisuuksia erityisesti elektroniputkien kestoian pidentämiseksi ja mekaanisen kestävyyden lisäämiseksi. Transistori on keksintö, jolla on tässä suhteessa käänteentekevä merkitys, mutta se ei yksin ratkaise tätä pulmaa. Tärkeätä on myös, että radiolaitteille asetettavat operatiiviset ja taktilliset vaatimukset pysyttelevät kohtuuden rajoissa. Vaikka tekniikka nykyään näyttää kykenevän täyttämään melkeinpä millaiset mieliteot tahansa, niiden toteuttaminen johtaa väistämättömästi monimutkaisiin ja kalliisiin rakenteihin, joiden huolto vaatii runsaasti erikoishenkilöstöä, materiaalia ja varoja. Jos ja kun radiolaitteiden rakenne kehittyy yhä monimutkaisemmaksi, huoltovaikeudet lisääntyvät vastaavasti potenssissa ja koko kehitys sotilaalliselta kannalta katsoen on siten ollutkin itse asiassa taantumista.

a. Yleinen teknillinen kehitys

Koko maailman radiomiespiirien huomio on viime vuosina kohdistunut pääasiassa ultralyhyiden eli ula-aaltojen (10—1 m)¹⁾ ja niiden etenemisominaisuuksien tutkimiseen. Yleisesti hyväksytyn teorian mukaan nämä aallot eivät kannata juuri paljoakaan optista horisonttia kauemmaksi (käytännössä 50—60 km). Tämä tietysti rajoittaa niiden käyttömahdollisuuksia pitkillä etäisyyksillä. Kun toisaalta on jo nyt pakko siirtyä yhä enemmän käyttämään näitä aaltoja sen vuoksi, että tilanahtaus keskipitkillä ja lyhyillä aalloilla (600—10 metriin) on suorastaan sietämätön ja toimintamahdollisuudet häiriöiden takia siten huonot, on ollut pakko löytää jokin ulospääsy tästä umpikujasta.

¹⁾ Radioaallot voidaan jakaa alueisiin joko aallonpituutensa tai jaksolukunsa perusteella. Ensiksi mainittu jakotapa on maallikon kannalta helpommin käsitettävissä, kun taas jaksolukujako on tieteellisesti käytökelpoisempi. Täten muodostuvat seuraavat rinnakkaiset radioaaltojen (jaksolukujen) ryhmät:

- pitkät aallot = yli 1000 metrin = alle 300 kilojakson sek (kj/s = 1000 jaksoa/s),
- keskipitkät aallot = 1000—100 metriä = 300—3000 kj/s = MF eli keskipitkät aallot,
- lyhyet aallot = 100—10 metriä = 3000—30000 kj/s = HF eli suuret jaksoluvut,

(jatkuu seur. sivulla)

Näyttää siltä, että Yhdysvalloissa on päästy aivan mullistavaa laatua oleviin tuloksiin, jotka ovat täysin entisten teorioiden vastaisia. Kerrotaan näet, että vuosi sitten tiedemiehet ovat kokeiluissa ulaaalloilla saaneet häiriöttömän ja vuorokaudenajoista tai muista ulkoisista tekijöistä riippumattoman radioyhteyden 1.280 kilometrin päässä toisistaan olevien asemien kesken (matka on sama kuin Helsingistä Nordkapiin). Tarkempia tietoja antennirakenteista tai käytetystä lähetystehosta ei ole annettu julkisuuteen, mutta jos tieto pitää paikkansa, se merkitsee suoranaista vallankumousta sekä teorian että käytännön piirissä. Jo lähitulevaisuus osoittanee, miten tähän tietoon on suhtauduttava.

Toisena yleistutkimuksen kohteena on ollut radiolaitteiden jakaminen sopiviin rakenneperusosiin, jotka helposti voidaan irrottaa ja vaihtaa tarvittaessa heti uuteen taikka korjata. Tällainen lipastomallinen kalusto onkin jo päässyt yleiseen käyttöön ainakin suurvaltojen armeijoissa, ja siitä annetut lausunnot ovat olleet myönteisiä.

Miniatyyritekniikkaa sovelletaan edelleen sekä sotilas- että siviilimalliseen radiokalustoon. Pyrkimys pienentää kokoa ja painoa on ainakin sotilaskäytössä sinänsä luonnollinen, mutta se johtaa laitteiden vaikeahuoltoisuuteen ja kalleuteen. Vertaus kyläsepan ja kellosepan töiden asettamista erilaisista tarkkuus- ja taitovaatimuksesta lienee hieman ontuva, mutta kuvastanee kuitenkin normaalin ja miniatyyritekniikan luonne-eroa.

Antennirakenteet ovat myös olleet huolellisen tutkimuksen kohteena. Erityisesti ula-radioiden yhteydessä antenni näyttölee huo-

-
- ultralyhyet (ula) aallot = 10—1 metriä = 30—300 Mj/s (Mj/s = 1 milj. jaksoa/s) = VHF eli erittäin suuret jaksoluvut,
 - desimetri- eli mikroaallot = 10—1 dm = 300—3000 Mj/s = UHF eli ultrasuuret jaksoluvut,
 - senttimetriaallot = 10—1 cm = 3000—30000 Mj/s = SHF eli supersuuret jaksoluvut,
 - millimetriaallot = alle 1 senttimetrin = yli 30000 Mj/s = EHF eli äärimmäisen suuret jaksoluvut.

Huom. Johtuen aallonpituuden kaavasta ($\lambda = \frac{300.000}{\text{kj/s}}$ metriä)

aaltoalueelle 100—10 metriä voidaan esimerkiksi 10 kj/s välein sijoittaa 300 eri radiolähetintä yhtäaikaiseen toimintaan, kun taas vastaavat 300 lähetintä esim desimetriaalloille vastaavansuuruisin jaksolukuvälein sijoitettuna vaativat vain noin 1 senttimetrin suuruisen aaltoalueen.

mattavaa osaa, ja sen ominaisuudet (suuntaus ja vahvistus) liittyvät elimellisesti kysymykseen lähettimen tehosta. Sovellutusesimerkkien yhteydessä palataan vielä antennikysymykseen.

b. Sotavoimien radiotoiminta

Pohjois-Atlantin liittoon kuuluvat maat näyttävät käyttävän pääasiassa amerikkalaista radiokalustoa tai valmistavan itse sellaista Yhdysvaltojen antaman lisenssin, raaka-aineiden ja rahoituksen turvin. Viime vuoden kuluessa on Yhdysvalloissa otettu käyttöön täydellisesti uusittu sarja jaksolukumoduloituja kenttäradiota, jotka ovat käytettyjä jaksolukuja lukuunottamatta samanlaisia kaikille aselajeille. Piirroksessa (kuva 1) on esitetty näiden radioiden ja eräiden muidenkin amerikkalaisten radioiden jaksolukualueita. Yhteistoiminnan mahdollistamiseksi jalkaväen, kenttätykistön ja panssarivoimien kesken on kukin radio varustettu lisävastaanottimella ja -lähettimellä, joilla päästään naapuriaselajien jaksolukualueille. Samanlaiset lisälaitteet asennetaan myös lentojoukkojen radioihin. Käyttönopeutta ja huoltoa on pyritty edistämään sillä, että rakenneperusosajakoa on noudatettu ja kukin osa voidaan siten tarvittaessa nopeasti irrottaa standardijalustalta, joka sisältää mm tarvittavat yhdyskaapelit.

Mainitut radiot on numeroitu uudeksi sarjaksi AN/GRC 3:sta 8:aan²⁾. Virtalähteenä radiot voivat käyttää ajoneuvojen 12 tai 24 voltin akkuja, mutta ne saadaan myös paristokäyttöisiksi ja siten maastossakin helposti toimintakelpoiksi.

Erikoispiirteensä näissä, periaatteessa ajoneuvokäyttöön tarkoitetuissa radioissa on vielä automaattisten releointilaitteiden liittämi-

²⁾ Lyhennysmerkintä tarkoittaa: AN = Army-Navy (armeija-laivasto). GRC = Ground Radio Communication (maavoimien radioliikenne). Numero 3 on ps-vaunuja varten ja käsittää 80 aaltoa, numero 5 kenttätykistöä varten käsittäen 120 aaltoa ja numero 7 jalkaväkeä varten käsittäen 170 aaltoa (kanavaa). Viritys halutulle aallolle tapahtuu nuppia kiertämällä, jolloin erikoislaitteet stabilisoivat oikean jaksoluvun heti kohdalleen. Tyypit 4, 6, ja 8 ovat toistensa kaltaisia, mutta eri puhekanavin.

Kuva 1. Amerikkalaisen kenttäradiokaluston jaksolukualueita
(Antiaircraft Journal, touko—kesäkuu 1951)

Nimityshenne (amerikkal)	Käyttötarkoitus	Jaksolukualue, megajaksoa sekunnissa						Huom
		lyhyet aallot			ula-aallot			
		0	10	20	30	40	50	
AM-radiot¹⁾ AN/GRC-9 SCR-188 SCR-399	Yhtymäportaan radio	----- ----- ----- ----- ----- -----						Käytetään kauko- kirjoitukseen
AN/GRR-5	Maavoimien vastaanotin	----- ----- ----- ----- ----- -----						
SCR-593 FM-radiot²⁾ AN/GRC-3	Ps-vaunuradio (myös irroitettava)	----- ----- ----- ----- ----- -----						
AN/GRC-4 AN/PRC-8	Walkie-Talkie (patl radio)	----- ----- ----- ----- ----- -----						80 kanavaa 120 kanavaa
SCR-510 AN/GRC-5	Kenttätykistön tj-radio	----- ----- ----- ----- ----- -----						120 kanavaa 170 kanavaa
AN/VRC-9 SCR-608 AN/GRC-7	Ajoneuvoradio Jalkaväen ajo- neuvoradio	----- ----- ----- ----- ----- -----						170 kanavaa 41 kanavaa
AN/GRC-8 AN/PRC-10	Walkie-Talkie (patl radio)	----- ----- ----- ----- ----- -----						115 kanava- vaihtoehtoa
SCR-300 AN/PRC-6	Vanhempi Walkie-Talkie Jalkaväen Handie-Talkie	----- ----- ----- ----- ----- -----						
Suomalaiset vanhat kenttäradiot (A, AB, B, C, D ja H)		----- ----- ----- ----- ----- -----						Kaikki ovat
Suomalainen la-puhelin		----- ----- ----- ----- ----- -----						AM-radioita

¹⁾ AM = amplitudimoduloitu

²⁾ FM = jaksolukumoduloitu

nen niihin. Yhteysetäisyyksien kasvaessa niin pitkiksi, ettei välitön yhteys enää ole mahdollista, jokin näistä asemista voidaan siten asettaa välille toistoasemaksi, jolla ei tarvita viestittäjää.

Yhteenvetona edellä selostetuista uusista radioista voidaan todeta, että ne ovat erittäin täydellisiä ja monipuolisia ja tarjoavat siten johtajille erinomaiset yhteysmahdollisuudet. Toisaalta ne ovat kuitenkin sitä paljon moitittua monimutkaista rakennetta monine kymmenine putkineen, joka vaatii runsaasti teknillistä huoltoa ja tulee siten kalliiksi.

Etulinjan radiokalusto on myös uusittu ja varustettu sarjamerkinällä AN/PRC (P = portable — kannettava).

Uusi pataljoonanradio, Walkie-Talkie (W-T), on merkiltään AN/PRC-10. Laite painaa nyt ainoastaan 8,2 kg, kun taas meilläkin tunnettu ja käytetty vanha W-T (SCR-300) painaa 17 kg. Lisäksi uusi W-T on todettu kestävämmäksi kuin entinen ja on täysin vedenpitävä. Viritys tapahtuu samalla tavoin kuin AN/GRC-ryhmän radioissa. Panssari- ja kenttätykistöyksiköt käyttävät samoja Walkie-Talkie-radioita kuin jalkaväki, joten yhteistoiminta on helposti järjestettävissä ainakin radioyhteyksien puolesta.

Perusyksikön sisäisiin radioyhteyksiin käytettävä uusi Handie-Talkie (H-T) on nyt merkiltään AN/PRC-6 (entinen SCR-536), ja se on jaksolukumoduloitu. Täten sitä voidaan käyttää samassa verkossa mm Walkie-Talkien ja uuden psv-radion kanssa. Tämä on huomattava etu, jota vanha, amplitudimoduloitu H-T ei voinut tarjota. Painonsa ja kokonsa puolesta se on entisenlainen, mutta lisälaitteena on erillinen käsipuhelin, jota käyttäen radiota ei tarvitse esim ottaa selästä pois käytön ajaksi eikä nostaa koko koneistoa korvalle. Varjopuolena on edelleen se, että siinä on vain yksi kideohjattu aalto (kanava), jota ei voida kentällä vaihtaa, vaan se vaatii erikoismiehen toimenpiteitä korjaamalla. Tätä epäkohtaa pyritään poistamaan.

Sotänäyttämö- ja kaukoyhteyksillä käytettävät suuritehoiset radiot ovat myös läpikäyneet täydellisen uudistuksen. Toisen maailmansodan ja Korean sodan kokemuksista viisastuneina amerikkalaiset

ovat pyrkineet keventämään myös suuria radioita, tekemään ne helpohoitoisiksi ja ajoneuvokäyttöönkin soveltuviksi. Vanha 500 W:n lähetin SCR-399 on muutettu radiokaukokirjoittimen lähettimiksi merkkinä AN/GRC-26, ja sitä käytettiin mm Koreassa. —

Yhdysvaltain laivasto alkoi viime vuonna rakentaa uutta keskusradioasemaa lähelle Snohomishia Washingtonin valtiossa Yhdysvalloissa. Asema valmistunee tänä vuonna, ja siitä tulee tiettävästi maailman voimakkain, teholtaan 1.000 kilowattia. Aseman tehtävänä on pitää radioyhteyttä kaikilla maailman merillä purjehtiviin Yhdysvaltain laivaston yksikköihin.

Norjan puolustusvoimat ovat — Military Review'ssa olleen tiedon mukaan — saaneet 5.000 uutta Walkie-Talkie-radiota, joiden putkien hankinnan amerikkalaiset rahoittivat. Radio on virvoitusjuomapullon kokoinen, painaa vain 2,7 kg, ja sen kantosäde norjalaisessa maastossa on noin 2—9 kilometriä. Pisin yhteysväli on ollut 96 kilometriä erittäin suotuisissa olosuhteissa. Radioon kuuluu erilliset kuulokkeet sekä pieni mikrofoni, jota voi pitää vaikka käsineen sisällä suojassa.

Sveitsissä on käytössä radiohälytysjärjestelmä, jonka toiminta-periaate on pääpiirtein seuraava: Maa on jaettu 23 hälytysalueeseen (kantoneja on 22), joissa kussakin on hälytysradiolähetin. Ilma-vaaran tms uhatessa havainnon tehnyt asema antaa heti tiedot keskuspaikkaan, joka puolestaan hälyttää ne alueet, joita tilanne koskee. Hälytykset annetaan ainoastaan radioilla, jotka on sijoitettu tiedotus- ja ilmavalvontaelimien yhteyteen. Valtionrautateiden hälytysasemat on suoraan yhteyksin liitetty myös tähän hälytysverkkoon. Niin ikään puhelimen omistajilla on mahdollisuus kuulla hälytykset omasta puhelimestaan, joskin viimeksi mainitulle toiminnalle asettavat teknilliset seikat vielä tiettyjä rajoituksia.

Tässä on siis kysymys itse asiassa ilmavalvontaradioverkosta, johon on liitetty eräänlainen lankaradio. Menetelmä oli käytännössä jo toisen maailmansodan aikana ainakin Saksassa, jossa se toimi olosuhteista riippumatta erittäin varmasti.

c. Siviilradiotoiminta

Radion käyttö siviilielämän palveluksessa on viime vuosina huomattavasti yleistynyt. Pyrkimys helpottaa kaikkinaista ihmisten välistä kanssakäymistä sekä luonnollinen tarve säästää rahaa ovat johtaneet moniin hyödyllisiin radion käytön sovellutuksiin, joista esitettäköön seuraavia esimerkkejä:

Yleisradiotoiminnan alalta todettakoon Englannin Yleisradioyhtiön (BBC:n) viime vuonna loppuun saattamat tutkimukset yleisradiotoiminnan siirtämiseksi metriaalloille (ula-alueelle). Tulokset ovat puoltaneet tätä siirtymistä, joka mm Länsi-Saksassa on jo muutama vuosi sitten toteutettu. Varjopuolena BBC pitää oikeastaan vain sitä, että radionkuuntelijat täten pakotetaan hankkimaan joko uusi ulavastaanotin taikka ainakin lisälaite entiseen vastaanotti-meensa, jotta lähetysten kuuntelu olisi mahdollista. Oman maamme kohdalla kehitys on kulkemassa samaan suuntaan, mutta siitä lähemmin jäljempänä.

Tanskan yleisradio on viime vuonna saanut uuden 200 kilowatin tehoisen yleisradioaseman, joka käsittää kaksi 100 kW:n osaa — toinen Kalundborgissa ja toinen Skivessä. Järjestely tekee mahdolliseksi kahden rinnakkaisohjelman lähettämisen, mutta myös toimimisen yhtenä lähettimenä. Häiriö toisessa osassa ei katkaise lähetyttä.

Ranskassa on niin ikään avattu käyttöön uusi keskiaalloilla (280 metriä) toimiva 100 kW:n yleisradioasema. Ula-alue ei ole Ranskasta vielä löytänyt otollista maaperää.

Autoradiopuhelin on alkanut vallata alaa Euroopassakin. Yhdysvalloissa alkunsa saaneena tämä, erityisesti suurten tehtaiden ja liikkeiden kuljetustoiminnan johtamista helpottava radionkäyttömuoto on siellä laajentunut jo niin, että vuoden 1952 lopussa käytännön palveluksessa olevien radioiden määrä oli noin 40.000. On laskettu, että kuorma-auton kuljetusteho autoradiopuhelimella johdettuna paranee 20 %, mikä siis merkitsee samaa kuin että viisi autoa omistava liike saa radion avulla yhden kuorma-auton kuljetustehon lisää, mutta tämä »auto» ei kuluta renkaiden eikä bentsiiniä. Radiolla joh-

dettujen vuokra-autojen hukka-ajojen on myös todettu vähentyneen peräti 70 %, mikä suurissa puitteissa merkitsee huomattavaa kansantaloudellista säästöä. Näiden radiopuhelimien jaksolukualueina mainitaan 152—162 Mj/s (n 2 metriä) sekä myös 450—460 Mj/s (n 66 cm).

Rautateiden radiotoiminnasta mainittakoon esimerkkinä Belgia, jossa mm Antwerpenin sataman ratapihalla käytetään radiopuhelinta päivystäjäveturien johtamiseen. Järjestelymestarin maa-asema on 30 watin tehoinen ja vetureissa olevat radiot 10-wattisia. Viimeksi mainitut saavat tarvittavan virran veturissa olevasta generaattorista, jonka voimanlähteenä on höyryturpiini. Kun ratapiha käsittää 390 kilometriä raidetta, energian ja ajan säästö radiolla johdetaessa on todettu varsin huomattavaksi.

Yhdysvalloissa on kokeiltu ja ajateltu käyttää pitkillä maaseutu-tilaajayhteyksillä johdinlinjan sijasta radiopuhelinta. Tämä tulee erityisesti kyseeseen sellaisilla vaikeakulkuisilla erämaaseuduilla, joissa linjan rakentaminen ja toiminnassa pitäminen on hankalaa ja tulee kalliiksi. Radiopuhelin on haltijalleen yhtä helppokäyttöinen kuin tavallinen puhelin. Maksimietäisyytenä keskukseen on pidetty 15 kilometriä.

Kansalaisen radiopuhelin (citizens radio) on alkanut myös saada käyttäjiä Yhdysvalloissa. Vajaa vuosi sitten oli käyttö lupia annettu noin 650, mutta niiden lisäksi on ollut niin runsas, että tällä hetkellä lähes 2.000 Amerikan kansalaista omistaa kansalaisen radiopuhelimen. Se on pienois-Walkie-Talkie, painoltaan n 1 kg ja taskuun sopiva. Federal Communications Commission on määrännyt sen aaltoalueeksi 460—470 Mj/s (n 65 cm). Jokainen 18 vuotta täyttänyt henkilö voi saada toimiluvan 5 vuodeksi kerrallaan. Radion kantosäde kaupungissa on muutama kadunväli, mutta maaseudulla on päästy jopa 18 kilometriin asti. Laitteen käyttäminen ansaitsemistarkoituksiin on kielletty, joten kysymys on itse asiassa eräästä radioamatööritoiminnan muodosta. Maanpuolustuksellisessa mielessä se edistää radion käyttötaitoa ja levittää harrastusta radio-toimintaa kohtaan.

d. Suuntaradiotoiminta

Toisen maailmansodan aikana läpimurtonsa suorittanut suuntaradio on kaikkialla maailmassa vallannut yhä vakiintuneemman aseman nykyajan ja tulevaisuuden yhteysvälineenä.

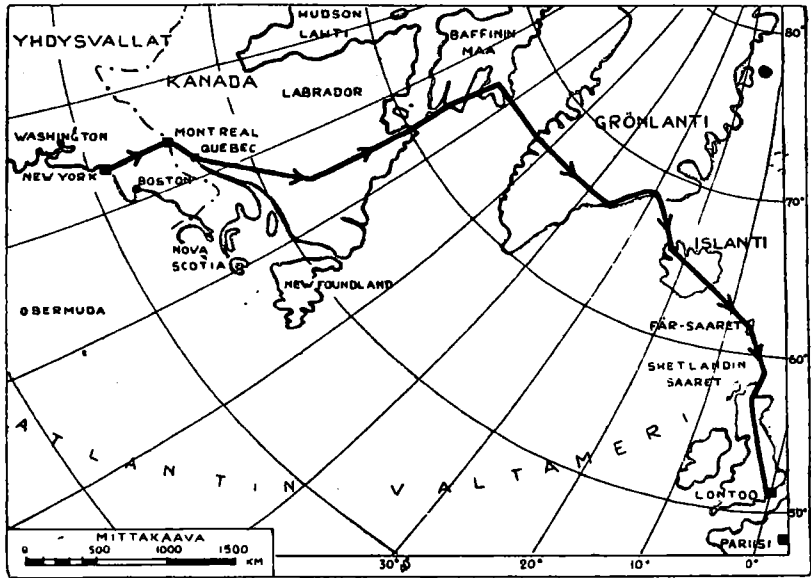
Yhdysvalloissa on syyskuussa 1951 avattu käyttöön valtava kaksi-kanavainen suuntaradiojärjestelmä, joka ulottuu New Yorkista halki mantereen San Franciscoon ja on noin 4.800 kilometriä pitkä. Se on tarkoitettu näköradio-ohjelmien³⁾ välittämiseen ja tarjoaa mahdollisuudet samanaikaiseen lähetykseen molempiin suuntiin. Välityseli releointiasemia on 107, joiden keskietäisyys on siten noin 45 kilometriä. Vain 18 näistä asemista on miehitettyjä; muut toimivat automaattisesti. Tämän ketjun välityksellä on keskenään ohjelmasiirtoyhteydessä 94 näköradioasemaa 53 eri kaupungissa.

Suuntaradion käyttö näköradio-ohjelmien releoimiseen on kasvanut myös Englannissa, jossa runsaat 80 % ohjelmista välitetään suuntaradioilla ja vain vajaat 20 % koaksiaalikaapelilla.

Ranskassa on suuntaradio myös valtaamassa alaa, erityisesti maan yleisessä viestiverkossa. Niinpä vuonna 1952 on avattu liikenteeseen useita pitkiä suuntaradiolinjoja, joiden puhekanavamäärät vaihtelevat 24—480 välillä. 480-kanavaisen lähetin on jaksolukumoduloitu, teholtaan 1—2 wattia, aallonpituus noin 8 cm, antennit ns linssityyppiä; 60-kanavainen kalusto on myös jaksolukumoduloitu, lähetysteho hieman yli 1 metrin aallolla on 30 wattia, mastoantenni. Paikallisyhteyksiin käytettävä 24-kanavainen kalusto toimii 20 cm:n aallolla ja 5—10 watin lähetysteholla; antenni on 1,5 metrin läpimitäinen paraboloidi.

Näiden lisäksi Ranskassa valmistetaan 6- ja 12-kanavaisia suuntaradiolaitteita, joiden lähetysteho on 200 wattia ja aallonpituus 1 metrin paikkeilla. Lähetin ja vastaanotin ovat kideohjatut, antenni on teräsputkimaston huipussa. Kalusto on helposti siirrettävissä ja yksinkertainen käyttää ja hoitaa, joten se soveltunee myös sotilas-tarkoituksiin.

³⁾ Näköradio-sanan kansainvälinen vastine on televisio (TV).



Kuva 2. Suunniteltu suuntaradioketju Amerikasta Eurooppaan

Suuntaradioketju Amerikasta Eurooppaan (ks kuva 2) on viimeinen suunnitelma kansainvälisessä viestiliikenteessä. Asiaa on tutkinut ja suunnitellut tiedemiehistä ja insinööreistä kokoonpantu toimikunta vuoden 1952 huhtikuusta lähtien. Amerikkalaiset ovat aloitteentekijöinä, ja he käyttävät suunnitelmasta nimitystä NARCOM (= North Atlantic Relay Communications System). Mainittu yhteysketju tulisi suunnitelman mukaan noudattamaan kuvassa 2 esitettyä reittiä, jonka kokonaispituus on noin 7.200 kilometriä. Koko matkalla on laskettu tarvittavan yhteensä 70 releointiasemaa, joista eräiden pitkien yhteysvälien päätepisteissä olevien asemien (Baffinin maa — Grönlanti 410 km; Grönlanti—Islanti 370 km; Islanti — Fär-saaret 465 km; Fär-saaret — Shetlandin saaret 360 km) täytyisi olla jopa 200 kW:n tehoisia. Saattaa olla myös pakko ja edullisempaa pisimmillä väleillä käyttää mereen laskettua koaksiaalikaapelia, jossa on sisään rakennetut vahvistimet, taikka releointialuksia.

Tämä mahtava suunnitelma ei pääty vielä tähän, vaan amerikkalaisten UNITEL- (unified telecommunications) suunnitelman mukaan ketju jatkuisi halki Euroopan Lähi-Itään ja sieltä Aasian eteläosan kautta aina Japaniin asti. Yhteys on katsottu tarpeelliseksi paitsi mantereiden välisten puhelinyhteyksien lisäämiseksi, erityisesti näköradio-ohjelmien vaihdon aikaansaamiseksi. NARCOM-suunnitelman osalta kustannukset on arvioitu 50—100 miljoonaksi dollariksi eli nykyisen dollarin kurssin mukaan noin 11,5—23,1 miljardiksi markaksi.

Suuntaradion tulevaisuutta ja sen nykyistä asemaa kuvanee Ranskan posti- ja lennätinhallituksen pääjohtajan lausunto, jossa hän vertailee suuntaradion ja koaksiaalikaapelin varmuutta ja taloudellisuutta mm seuraavaan tapaan:

Yhteyskapasiteetiltaan pienet suuntaradiolaitteet (6-, 12- ja 24-kanavaiset) ovat suhteellisen helppoja käsitellä ja yksinkertaisia panna toimintaan. Niitä voidaan myös helposti siirrellä tarpeen mukaan. Varjopuolena on kuitenkin se, että niitä on vaikea sovitaa maakaapeliyhteyksien jatkoksi, minkä vuoksi niitä yleensä on käytettävä erillisinä, päätepuolesta toiseen, taikka tilapäisyhteyksiin. 60-kanavaiset, jaksolukumoduloidut suuntaradiolaitteet ovat jo mielenkiintoisempia. Ne tulevat huomattavasti halvemmiksi kuin vastaavan yhteyskapasiteetin omaava kaapeli, ja ne on helppo yhdistää leveänauha-kaapeliyhteyksiin. Tämän vuoksi ne näyttävät edullisilta pääyhteysrunkojen vahventamiseen. Suurtehoinen (240- ja 480-kanavainen) suuntaradio on koaksiaalikaapelin tasaveroisen kilpakumppani. Varmuutta vertailtaessa on todettava, että suuntaradio haavoittuu vain 50—60 kilometrin välein olevissa pisteissä. Yhteys toimii, kun nämä ovat kunnossa, mutta jos ne tuhotaan, yhteys on pitkiksi ajoiksi poikki. Koaksiaalikaapelin vauriot ovat helpommin korjattavissa. Käyttövarmuus on koaksiaalikaapelilla muutenkin parempi, mutta suuntaradio ei ole vielä läheskään sanonut viimeistä sanaansa. Se kehittyy jatkuvasti. Taloudelliselta kannalta, mikä on yhtä tärkeätä, kilpailu on tasaveroinen. Monisatakanavainen suuntaradiokalusto maksaa saman verran kuin vastaava koaksiaalikaapeli. Asioiden näin ollen lienee vielä parasta luottaa vanhaan tekniik-

kaan (kaapeliin) ja tyytyä toistaiseksi vain täydentämään sitä uudella (suuntaradiolla).

Edellä pääpiirtein selostettu kannanotto on johdonmukainen ja selvä ja siinä annetaan suuntaradiolle kaikki mahdollisuudet voittaa yhä enemmän alaa, jos sen vastainen kehitys, erityisesti varmuus ja taloudellisuus, suo siihen oikeutuksen. — Tämä lausunto sopinee ohjeeksi meilläkin.

Kansainvälinen lennonvarmistusverkko Länsi-Euroopassa on tammiukuussa 1952 saanut täydennyksekseen neljä Decca-suuntimisasemaa, jotka toimivat n 3.000 metrin aallolla ja ovat 2,5 kW:n tehoisia. Kukin lähetin on 200 kilometrin etäisyydellä muista kolmesta. Antennimastot ovat 100 metrin korkuiset, joten myös Pohjanmeren rannikkoalueella purjehtivat alukset saavat niistä suuntiman. Asemat liittyvät kuuteen pitkään suuntimisketjuun, jotka ulottuvat Skotlannista kaikkiin Länsi-Euroopan maihin. Laitteiden toimintavarmuus on taattu mm siten, että ohjainaste on kolminkertainen ja suurjaksosteet jopa 12-kertaisesti varmennetut. Putkiviati tms häiriöt eivät siten pysäytä laitteiden toimintaa. Virransyöttö on niin ikään kolminkertaisesti varmennettu.

Englannissa on kehitetty lentosuuntimistoiminta puolittain automaattiseksi siten, että tietyn keskuspaikan ympärille, 100 kilometrin etäisyydelle toisistaan, on sijoitettu kolme ula-suuntimisasemaa, jotka toimivat automaattisesti. Niiden saamat suuntimisarvot välittyvät koaksiaalikaapeleita (näköradiokanavaa) pitkin keskusasemalle, jossa näiden kolmen suuntimon yhteisnäyttö johdetaan näköradiokuvana kartalle. Tähän ilmestyvien valojuovien risteyskohdassa on suuntimaa pyytänyt lentokone, jolle puheradiolla nyt ilmoitetaan sen asema. Lentokoneen ohjaaja voi hoitaa tämän pyynnön radiopuhelimellaan, joten suuntimissähköttäjää ei koneessa tarvita. Järjestelmää käytetään jo ainakin Englannissa, Belgiassa ja Sveitsissä.

e. Näköradio-(televisio)-toiminta

Edellä suuntaradion yhteydessä on jo tullut esille näköradiotoiminnan ohjelmansiirtoa koskevia uusia järjestelyjä. Varsinainen näköradiotekniikka ansaitsee vielä lyhyen tarkastelun.

Oltuaan noin kolme vuotta rakentamiskiellon alaisena Yhdysvalloissa näköradiotoiminta keväällä 1952 vapautettiin tästä kiellosta. Kehitys lähtikin heti ripeästi liikkeelle, ja päämääränä on lisätä Yhdysvaltojen näköradiolähettimien luku 118:sta aina 2.053:een. Sannottu kolmen vuoden tauko johtui pääasiassa siitä, että näköradiolähetyksissä alkoi esiintyä yhä pahempia häiriöitä. Näiden tutkiminen ja näköradion teknillinen kehittäminen saatiin loppuun suoritetuksi noin vuosi sitten. Samalla tutkittiin myös värinäköradiota, joka on nyt teknillisesti täysin ratkaistu, mutta toistaiseksi kallis.

Italia saa näköradion tänä vuonna, sillä viime vuoden kesällä alettiin rakentaa näköradioasemia Roomaan, Torinon ja Milanoon, ja suunnitelman mukaan kaikkiaan 7 näköradioasemaa valmistuu vuoden 1954 loppuun mennessä. Italian yleisradio hoitaa myös näköradion, mutta valtio valvoo toimintaa ja rahoittaa yrityksen.

Naapurimaamme Ruotsi on näköradiotoiminnan alalla päässyt myös jo ajatuksista tekoihin. Ruotsiin rakennetaan kaksi näköradioasemaa, 60 kW:n tehoinen Tukholmaan ja pienempi Uppsalaan. Kokeilu- luonteinen toiminta pääsee alkamaan kesällä 1954, ja lähetykset tapahtuvat Tukholman näköradiostudioista, joista ne Uppsalaan johdetaan joko suuntaradiolla tai koaksiaalikaapelilla. Ruotsissa esiintyy kuitenkin epäilyksiä yrityksen kannattavuudesta, sillä näköradiovastaanotin maksaa n 1.500—2.000 Ruotsin kruunua 70.000—90.000 markkaa) ja sillä tulee saamaan ohjelmaa toistaiseksi vain pari tuntia kahtena iltana viikossa. Kokeilun on laskettu tulevan maksamaan noin 7,4 milj. kruunua (n 330 milj markkaa), josta laitteisiin investoidaan lähes puolet. Ruotsin radioteollisuus arvelee voivansa toimittaa 14 tuuman kuvaputkella varustettuja vastaanottimia 500—5.000 kpl vuodessa. Tuontitavaran osuus ruotsalaisessa näköradiovastaanottimessa arvioidaan 15—20 %:ksi.

Näköradion sotilaskäytöstä on jo aikaisemminkin nähty selostuksia ja mainintoja. Viime aikoina asia on Yhdysvalloissa otettu vakavan tutkimuksen kohteeksi. Syyäyksen tähän antoivat eräät näköradioteknikot ja sanomalehtimiehet, jotka Kansas City-joen tulvan aikana erään korkean talon katolta näköradiotivat laajoja tulva-alueita ja auttoivat täten mm pelastustöitä suorittavaa henkilöstöä löytämään oikeat kohteet.

Sotilaskäytössä näköradiolla on mm seuraavia tehtäviä:

- jalkaväen ja kenttätykistön täyhystyspalvelu etulinjassa,
- tykistön tulenjohto sekä maasta että lentokoneesta tai helikopterista, joka tarjoaa kameralle vakavamman alustan ja siten selvemmän kuvan ainakin pitkiltä etäisyyksiltä,
- naamiointin tarkastaminen omassa etulinjassa lentokoneeseen tai helikopteriin sijoitetun näköradiokameran avulla,
- omien joukkojen siirtojen, huoltokuljetusten, siltojen ja teiden rakentamisen jne seuraaminen omin silmin näköradiovastaanottimesta,
- omien joukkojen toiminnan seuraaminen taistelun aikana.

On huomattava, että kaikissa edellä mainituissa tapauksissa toimintaa voidaan seurata esim yhtymän esikunnassa olevan näköradiovastaanottimen kuvaputkelta tai valkokankaalle heijastettuna ilman, että komentajan tai esikunnan upseerien tarvitsee henkilökohtaisesti käydä tapahtumapaikalla. Kuvien välitys voidaan järjestää joko radioitse tai koaksiaalikaapelilla, jota on kenttäkäyttöönkin soveltuvaa. Teoriassa esim yhtymän tykistökomentaja voisi siten ilman välikäsiä omasta komentokorsustaan itse johtaa tykistön tulta, jos riittävästi näköradiotäyhystysasemia olisi käytettävissä.

Vaikka johtaminen näköradion avulla ilmeisesti helpottuukin, ei ole unohdettava johtajien henkilökohtaisten etulinjassa käyntien merkitystä ja tarvetta sekä välittömän johtamisen että joukkojen mielialan kannalta.

Yhdysvaltain laivasto on ottanut myös näköradiojärjestelmän käyttöönsä, sillä parhaillaan rakenteilla olevaan uuteen 59.000 tonnin lentotukialukseen Forrestaliin asennetaan näköradiolaitteet, joiden avulla lentokoneiden laskeutuminen aluksen kannelle tulee entistä varmemmaksi kaikissa olosuhteissa. Järjestelmän yksityiskohdista ei ole tietoa. Alus valmistunee vuoden 1954 kuluessa.

Näköradiotoiminnan alkaminen avaa kyseisen maan sotilasjohdolle myös mahdollisuuden tutustua siihen ja tutkia sen soveltamista sotilaskäyttöön. Tätä etua ei ole arvioitava vähäiseksi.

2. Puhelin- ja kaukokirjoitintekniikka

Iältään melkoisesti vanhempana kuin radiotekniikka puhelin- ja kaukokirjoitintekniikka on suurin piirtein saavuttanut sen kehitystason, josta eteenpäin pääseminen käy hitaasti. Johdinyhteyksiin sidottuna tämä tekniikka näyttää näet olevan periaatteessa jo varsin tarkoin tutkittu ja kehitetty, joskin yksityiskohdissa (sovellutuksissa) aina voidaan aikaansaada parannuksia. Ulkomaisesta alan toiminnasta on havaittavissa, että puhelin ja johdinyhteydet ovat edelleen säilyttäneet ja tulevat ilmeisesti vielä kauan säilyttämään hallitsevan aseman siviilielämän yhteysvälineenä. Pääpyrkimyksenä näyttää olevan siirtyminen kaukoyhteyksillä koaksiaalikaapelin ja automaattivalinnan käyttöön. Esimerkkeinä alan kehityksestä mainittakoon:

a. Puhelintekniikka

Eri maissa on yhä runsaammassa määrin siirrytty koaksiaalikaapelin käyttöön erityisesti sellaisilla runkolinjoilla, joihin on saatava satoja puhelin- tai kaukokirjoitinyhteyksiä taikka näköradio-ohjelman välitysmahdollisuuksia. Muiden muassa Yhdysvallat, Ranska ja Italia ovat viime vuosina täydentäneet maakaapeliverkkoaan juuri näitä seikkoja silmällä pitäen. Suuntaradio ei siten ole ainakaan vielä kyennyt syrjäyttämään koaksiaalikaapelia, vaikka kilpailu niiden kesken onkin tasaveroinen.

Sveitsissä on otettu käyttöön uusi kenttäpuhelin, jonka merkki on F.Tf. 50 ja joka monipuolisissa kokeiluissa on todettu suuret vaatimukset täyttäväksi. Se on peltirunkoinen, tanakkaan kangaskoteloon sijoitettu, kankaisella kantohihnalla varustettu, ja sen induktorin kampi voidaan irrottamatta kääntää puhelimen sivussa olevaan syvennykseen. Sen paino ja ulottuvuudet ovat vain noin puolet suomalaisen kenttäpuhelimien vastaavista mitoista, joten se edustaa suurissa puitteissa huomattavaa tilan ja painon säästöä. Ensinäkemältä puhelin vaikuttaa muihin ulottuvuuksiinsa nähden liian korkealta ja siten kenttäkäytössä vaikealta käsitellä. Esim induktorin kampea kierrettäessä puhelinta lienee pidettävä toisella kädellä pystyssä. Jos

puhelin asetetaan kyljelleen, sen asento lienee kuitenkin riittävän vakava induktorin kiertämiseen ilman tukemistakin.

Uutta puhelinalan kenttäkalustoa on kehitetty myös erityisesti Yhdysvalloissa, joka Korean sodassa on voinut kokeilla sitä käytännössäkin. Erityisesti kenttäjohtimista annetut tiedot ovat mielenkiintoisia. Niistä mainittakoon:

- Uusi kenttäkaapeli (parikaapeli) WD-1 on kokoonpantu kahdesta 7-säikeisestä johtimesta (4 kupari- ja 3 galvanoitua C-terässäiettä). Säikeet on kierretty kaapeliksi. Kummankin johtimen ympärillä on 0,47 mm:n paksuinen polyteenieristys, joka on päällystetty 0,15 mm:n paksuisella nyloosuojuksella. Täten saadut eristetyt johtimet on sitten kierretty parikaapeliksi. Sen ominaisjohtavuus on 65 % samanlaisen, vain kuparisäikeistä valmistetun kaapelin ominaisjohtavuudesta. Kumia kaapelissa ei ole käytetty ollenkaan, mikä on tehnyt sen keveäksi (12,8 kg/km) ja entistä halvemmaksi. Lisäksi se kestää kulumista ja sään aiheuttamia rasituksia paremmin kuin kumipäällysteinen kaapeli. Suomalainen kumi- ja puuvillaeristeinen kenttäkaapeli, joka sisältää vain yhden johtimen (3 Cu- ja 8 terässäiettä) on johtavuudeltaan amerikkalaisen kenttäkaapelin luokkaa, mutta koska sitä tarvitaan 1 km:n pituiseen yhteyteen 2 km, sen paino muodostuu yli kaksinkertaiseksi amerikkalaiseen parikaapeliin verrattuna. Lisäksi kumi tekee sen kalliimmaksi.

Pitempiä runkoyhteyksiä varten on kehitetty uusi kenttäkaukokaapeli, jonka eristys on samanlainen kuin edellä mainitun kenttäkaapelin. Sen rakenne on seuraava:

- 4 seitsensäikeistä, polyteenilla eristettyä kuparijohtinta on kierretty polyteenista valmistetun keskisäikeen ympärille, ja tämän kaiken ympärille on kierretty vielä polyteenivyö, joka pitää johtimet koossa,
- tämän päällä on kosteutta eristävä hiilipitoinen nauha ja ruostumattomasta teräksestä valmistettu armeeraus vetolujuuden ja suojauksen aikaansaamiseksi,
- uloimpana on polyteeni-nylonvaippa, joka kestää hankausta ja sään vaikutuksia ja on kumia kevyempi ja parempi eriste.

Tällä kaukokaapelilla aikaansaadaan 12-kanavainen puhelinyhteys jaksolukualueella 0—60 kj/s. Kaukokirjoitinkanavia saadaan tarvittaessa kuhunkin puhekanavaan 32 eli koko kaapeliin peräti 384. Kaapelin läpimitta on vain 8 mm ja paino noin 112 kg/km, joten sen keventyminen entiseen W-110:een (nelikierrekaapeli) verrattuna on noin 30 %. Kaapelin kuuluvuusraja on normaalisesti 300 km, mutta voidaan tarvittaessa nostaa aina 750 kilometriin asti. Sitä käytetään keloilla 400 metrin pätkissä, joihin kuuluu liitosmuhvit tiivisteineen. Kumieristeen korvaaminen polyteenilla ja nylonilla on, paitsi keventänyt, myös ohentanut ja halventanut tätä kaapelilajia noin 30 %.

Meillä käytetty saksalainen kenttäkaukokaapeli läpäisee jaksolukualueen 0—22,5 kj/s eli vähemmän kuin amerikkalainen kenttäkaukokaapeli. Kumieristeensä vuoksi se painaa noin 215 kg/km ja on kalliimpaa.

b. Kaukokirjoitin- ja kuvanlähetystekniikka

Yhdysvaltain armeijan uusi kenttäkaukokirjoitin on viime vuonna jaettu joukoille ja mm Koreaan. Se on toimintanopeudeltaan 50 % edeltäjäänsä parempi, painaa vain 20 kiloa (generaattoreineen ja polttoaineineen 61 kg) ja on siten noin 70 % edellistä kaukokirjoitinta keveämpi.

Ultranopea kuvanlennätinlaite (telefoto) on myös viime vuonna nähnyt päivänvalon Yhdysvalloissa. Sen välitysnopeus on 3.000 sanaa minuutissa, ja laite soveltuu erityisesti käskyjen, karttojen, piirrosten ja valokuvien lähettämiseen.

3. TUTKATEKNIikka

a. Teknillinen kehitys

Tutka-alalla on viimeksi kuluneen vuosikymmenen aikana tapahtunut jättiläismäistä kehitystä. Tutkan teknillisiä ominaisuuksia ja käyttövarmuutta on parannettu, sen kenttäkelpoisuutta lisätty samalla kun on pyritty yhä pienikokoisempiin ja helppokäyttöisempiin rakenteisiin. Erityisesti transistorin kehittäminen on luonut uusia

mahdollisuuksia. Nykyisin voidaankin katsoa, että n 40 % tutkan sähköisistä piireistä voidaan elektroniputkien sijasta varustaa transistoreilla. Samoin on mainittava, että suurtehoisen klystronputken kehittäminen on avannut mahdollisuuksia uusiin parannuksiin.

Erityisenä pyrkimyksenä näyttää olevan kaikkien tutkatyyppien tarkan havaintoetäisyyden lisääminen sekä tarkkuuden ja erottelukyvyn parantaminen.

b. Käyttösovellutuksia

Eräänä läpileikkauksena tutkan laajasta käyttöalasta esitettäköön seuraavassa lyhyt yhteenveto sotilaallisesti mielenkiintoisimmista tutkatyypeistä.

- Tutkasytytin (radiosytytin), jota nykyisin voidaan käyttää 3 tuuman ja sitä suurempikaliiperisissa ammuksissa, on pienikokoisin tutkan sovellutus. Sen toimintaetäisyys on yleensä pienempi kuin 200 m.
- Merenkulikututka, jonka tavallisin toimintaetäisyys on 20—50 km, lyhin mittausetäisyys 50 m ja paino 50—200 kg. Tutkan näyttölaite on ns. karttaputki, jonka fluoresoivalle pinnalle maasto ja esineet piirtyvät karttana (PPI-näyttö). Tutka havaitsee merenpinnan yläpuolella olevan ilmatilan n 20°:n korkeudelle saakka. Kauppalaivasto käyttää runsaasti tätä tutkatyyppiä.
- Satamavalvontatutka on itse asiassa merenkulikututkan suuritehoinen muunnos, jonka mittausetäisyys on jopa 60 km. Nimi sanoo käyttötarkoituksen. Sodan aikana sitä voidaan sellaisenaan käyttää merivalvontaan, koska sen PPI-näyttö antaa selvän ja luotettavan kuvan merimaastosta ja myös matalalla lentävistä lentokoneista.
- Rannikkotyökistön tutka on edelleen periaatteessa samanlainen kuin kaksi edellistä, mutta siihen on lisätty ns B-näyttö, jolla saadaan tarkemmat havainnot tulenjohtoa varten.
- Ilmavalvontatutka pystyy periaatteessa tutkaamaan ympärillään olevan puolipallon, jonka säde voi olla jopa 300 km. Tutka onkin suuritehoinen ja siten raskas. Se sijoitetaan paikalleen

joko kiintein asennuksin tai hinattavaan perävaunuun. Näyttölaitteisiin kuuluu karttaputki (PPI) sekä joskus myös erillinen lentokorkeuden näyttölaite. Lyhin tutkausetäisyys on muutama sadan metrin luokkaa.

- Lentokentän valvonta- ja laskeutumistutka huolehtii lentokentän yläpuolella ja ympäristössä olevan ilmatilan valvonnasta 5—30 km:n säteellä ja noin kilometrin korkeuteen saakka. Tutkalla seurataan esim kentälle tulossa olevaa lentokonetta, jolle radiolla annetaan tarpeelliset laskeutumisohjeet; varsinkin huonolla lentosäällä koneet opastetaan aina kiitoradan päähän asti. Tutkan lyhin mittausetäisyys on 20 m, ja sen näyttölaite käsittää karttaputken lisäksi korkeudennäyttölaitteen. Laitteet asennetaan joko kiinteästi lentokentälle tai sijoitetaan esim 5 tonnin perävaunuun.
- Lentokentän maavalvontatutka on pienikokoinen, senttimetri-aalloilla toimiva tutka, jolla seurataan lentokentällä (maassa) tapahtuvaa liikennettä. Täten voidaan välttää yhteentörmäykset ja muut vahingot vilkkaasti liikennöidyillä lentokentillä. Mittausetäisyys on yleensä 1 metristä 5 kilometriin.
- Lentoreitin valvonta- ja hävittäjien ohjaustutka on ilmavalvontatutkan luokkaa sekä tehonsa että toimintasäteensä puolesta, mutta sen näyttölaite käsittää karttaputken lisäksi myös tarkemmat lentokorkeuden- ja sivusuunnan näyttölaitteet. Täten sen avulla voidaan radiolla opastaen johtaa omat hävittäjät sellaiseen asemaan viholliskoneisiin nähden, että hävittäjien omat tutkat saavat viholliskoneet kuvaputkeensa, jolloin tutkaohjaus maasta käsin voidaan lopettaa.

Tulenojohtotutkia on suuri joukko. Päätyypeinä esitettäköön seuraavat:

- Kenttätykistön käyttämä ammuksen lentoradan mittaustutka, jonka antamien arvojen perusteella vihollispatterin tuliaseman sijainti saadaan selville, samoin kuin sekin, minne omat ammuksiset putoavat. Näitä tutkia voidaan käyttää myös tulenojohtoon avomaastossa sekä taistelukentän valvontaan, ja niitä on sekä ajoneuvoissa kuljetettavia että myös kannettavia. Eräs

amerikkalainen kannettava tutka maksaa vain noin puolimiljoonaa markkaa.

- Ilmatorjuntatykistön maalinetsintä- ja tulenjohtotutka kykenee etsintää suorittaessaan mittaamaan 60 km:iin asti, ja automaattisessa maalin seurannassa sen varma ja tehokas mittausetäisyys on noin 30 km. Tutkan tarkkuus seurannassa on erittäin suuri (n 1 piiru), ja tutkan seuratessa maalia tykki kääntyy automaattisesti mukana. Tämän ns »Skysweeper»-ilmatorjuntatykin sarjavalmistus on aloitettu Amerikassa 1950.
- Maalinosoitustutka on 600—700 kg painava ilmatorjuntatykistön käyttämä tutka, jonka toimintatäisyys on 400 m:stä 80 km:iin (eräs sveitsiläinen rakenne). Se osoittaa maalit tulenjohtotutkalle, joka ryhtyy toimintaan vasta maalin tullessa n 20 km:n etäisyydelle, jolloin maalinosoitustutka palaa jälleen kaukomittaukseen.
- Ilmatorjuntatykistön tulenjohtotutka on maalia automaattisesti seuraava, keskuslaskimen yhteyteen kuuluva, n 200 kg:n painoinen tutka, jonka mittausetäisyys on 500 m:stä 20 km:iin ja tarkkuus seurannassa 3 piirua. Ballistisen tuulen määrittäminen voidaan suorittaa tulenjohtotutkilla mittaamalla iske­män poikkeama ampumasuunnasta.
- Hävittäjälentokonetutka on 50—100 kg:n painoinen, 10—20 km:n mittausetäisyyden omaava laite, jonka karttaputkesta (PPI-näyttö) hävittäjälentäjä lukee maalinsa etäisyyden ja saatuaan sen automaattitähtheensä ja sopivan ampumaetäisyyden pää­hän avaa tulen.
- Pommitustutka on kokonsa ja näyttölaitteensa puolesta edelli­sen kaltainen, mutta sen mittausetäisyys on ainakin 20 km. Li­säksi pommituskoneissa on käytetty oman lentokorkeuden mit­tausta varten 20 km:n toimintaetäisyyden omaavaa korkeuden­mittaustutkaa, jonka kuitenkin nykyinen pommitustutka korvaa.
- Säähavaintotutka on säänennustustoiminnassa ja tieteellisessä tutkimustyössä tehokas ja tärkeä apuväline. Käyttäen noin 12 cm:n aaltoa tutka kykenee erottamaan sateen ja pilvet sekä myrskyn kehittymisen, ja se seuraa helposti heijastimella varus-

tetun radiosondin nousua mitaten korkeuden tarkemmin kuin mihin sondissa olevalla korkeusmittarilla voidaan päästä. Ballistisen tuulen määrittämisessä tämäkin tutka on arvokas apuväline. Säähavaintotutkan toimintaetäisyys on n 300 km.

Eräissä maissa, mm Englannissa, on rakennettu ns köyhän miehen tutka, johon on liitetty ula-aaltainen suuntimo. Tutkaa käytetään lentokenttien laskututkana ja satamavalvontaan, ja sen hinnaksi mainitaan vain n 10 % tavallisen laskututkan hinnasta.

Edellä sanotun perusteella voidaan todeta, että tutkaa käytetään nykyisin varsin moninaisiin tarkoituksiin niin siviili- kuin sotilasalallakin. Tutkimustyössä on siviilikäyttöisten tutkien ominaisuuksiin pyritty lisäämään aikaisemmin vain sotilaslaitteissa olleita erikoispiirteitä. Näistä tärkein on liikkuvan maalin ilmaisemisen (MTI) soveltaminen lentokenttätutkiin, jolloin lähialueen kiintomerkkien haitallinen vaikutus on saatu poistetuksi.

4. VAHVAVIRTATEKNIikka

Vahvavirta- ja voimalaitostekniikan ulkomaisen kehityksen seuraamisella ei ole samaa mielenkiintoisuutta, kuin on viestialan kehityksellä. Eräitä kiinnostavia erikoiskysymyksiä on viime vuosina tälläkin alalla sentään tuotu julkisuuteen. Näistä mainittakoon seuraavat.

Sähköenergian tuotannossa näytään kaikkialla maailmassa pyrittävän jonkin luonnonvoiman hyväksikäyttöön. Oman maamme lisäksi mm Yhdysvallat ja Neuvostoliitto kahlehtivat vapaita vesivoimiaan sähköenergian tuotannon palvelukseen. Englannissa on taas menestyksellisesti kokeiltu atomienergiaa voimanlähteenä ja todettu, että 9.300 m³:n suuruisen huonetilan lämmittäminen BEPO-atomireaktorilla säästää vuodessa noin 250 tonnia kivihiihtä. Länsi-Saksa puolestaan on ryhtynyt kokeilemaan tuulivoiman käyttämistä sähköenergian kehittämiseen. Tähän onkin siellä hyvät mahdollisuudet, sillä ula-aaltoisen radiotoiminnan vaatimia korkeita radiomastoja on maassa runsaasti ja niissä on tilaa tuulivoimakoneistoille. On laskettu, että 100 metrin korkeudelle sijoitettu 10 metrin läpimittainen vaakatasossa pyörivä roottori kehittää 6 sekuntimetrim tuulella

20 kilowatin tehon, mikä kohoaa aina 100 kilowattiin tuulen nopeuden noustessa 10 metriin sekunnissa. Kun Länsi-Saksa on vesivoimaköyhä maa, tuulivoimakoneistot säästäisivät huomattavia kivihilimääriä muihin tarkoituksiin. Tällaisilla laitoksilla olisi meidänkin tuulisessa maassamme epäilemättä toimintamahdollisuuksia.

Turbogeneraattorien jäähdytyksen alalla on Yhdysvalloissa tehty huomattava parannus. Generaattorien roottorikäänitys tehdään siellä ontoksi ja sen läpi ohjataan vetyvirta, jonka nopeutta vielä keinotekoisesti lisätään. Kun jäähdytys täten kohdistuu suoraan kupariin, sen vaikutus on varsin tehokas. Niinpä kokeissa virrantiheys on voitu nostaa kolminkertaiseksi verrattuna umpikäänityksellä varustettuun roottoriin, ilman että roottorikäänityksen eristys kuumeni liikaa. Rakenteilla on myös 90.000 kW:n generaattori, jossa on ontto käänitys sekä staattorissa että roottorissa.

On luonnollista, että generaattorit näin saadaan mitoiltaan pienemmiksi ja siten voidaan siirtyä teholtaan yhä suurempiin yksikköihin. Esim Yhdysvalloissa on jo rakenteilla 185.000 kW:n ja 200.000 kW:n generaattorit, joissa roottorikäänitys on ontto.

5. YHTEENVETO ULKOMAISESTA KEHITYKSESTÄ

Edellä välähdyksinä ja sovellutusesimerkkeinä esitetyn ulkomaisen kehityksen päälinjat voidaan lyhyesti määrittää seuraavasti:

- r a d i o j a s u u n t a r a d i o valtaavat jatkuvasti alaa ja ovat siirtymässä voimakkaasti metri- ja desimetrialloille ja jaksolukumodulaatioon, jotka yhdessä ainakin toistaiseksi näyttävät turvaavan entistä häiriöttömämmän työskentelyn; sotilaskäyttöisten laitteiden kehityksessä on erityistä huomiota kiinnitetty niiden taktilliseen käyttöön ja kenttäkelpoisuuteen, mutta toisaalta on tässä päädytty monimutkaisiin rakenteisiin ja vaikeaan huoltoon, joka tulee kalliiksi ja vaatii paljon henkilökuntaa; kompromissin löytämisestä tai sellaiseen pyrkimisestä ei ole näkynyt tietoja, mutta ilmeiseltä tuntuu, että kehitys ei voi jatkua nykyiseen suuntaan edes rikkaissa suurvalloissa;
- n ä k ö r a d i o elää voimakasta kehityskautta, joka sai uutta vauhtia keväällä 1952 Yhdysvalloissa alkaneen laajan rakenta-

- misvaiheen jälkeen ja näyttää nyt tekevän uusia alueenvaltauksia myös Euroopassa; sotilaskäytössä näköradio näyttää tarjoavan monipuolisia mahdollisuuksia, joten on onniteltava niiden maiden yleisesikuntia, joilla nyt tulee olemaan omakohtaiset mahdollisuudet perehtyä kotimaassaan tähän uuteen välineeseen;
- **p u h e l i n a l a l l a** koaksiaalikaapeli kaukoyhteysrunkona voittaa alaa kaikissa maissa ja näyttää toistaiseksi kykenevän tasaveroiseen kilpailuun monikanavaisten suuntaradiolinjojen kanssa; kaukoliikenteen automatisointi on myös viime aikojen pyrkimys, jota on ryhdytty laajalti toteuttamaan; sotilaskäytössä on puhelinlaitteiden kokoa ja painoa kaikkialla pyritty pienentämään, samalla kun on kehitetty uusia eristeaineita (nylon ja polyteeni), jotka tulevat myös entistä halvemmiksi;
 - **t u t k a - a l a l l a** ovat sekä teoreettinen tutkimustyö että alan sovellutukset jatkuvasti laajentuneet ja kehittyneet ja suuntaa antavana pyrkimyksenä näyttää olevan laitteiden varmuuden ja kenttäkelpoisuuden parantaminen sekä koon pienentäminen;
 - **v a h v a v i r t a - a l a l l a** näyttää kehitys myös pyrkivän laitteiden koon pienentämiseen ja siten halvempaan ja tehokkaampaan rakenteeseen; vesivoiman puutteessa on ryhdytty tutkimaan myös atomienergian ja tuulivoiman käyttämistä sähköenergian kehittämiseen.

Kaiken kaikkiaan on todettava, että sekä teletekniikan että vahvavirta-alan piirissä ulkomailla tehdään voimaperäistä ja uutta luovaa työtä, jonka vaatimia aineellisia uhrauksia ei näytä pelättävän. Niinpä nykyistä aikaa voidaan syystä pitää, ei vain atomikautena, vaan myös teletekniikan suurena läpimurtokautena.

III ERÄITÄ KOTIMAISIA TELETEKNIIKAN JA VAHVAVIRTA-ALAN KEHITYS- PIIRTEITÄ

Vaikka maamme on sekä sotilaallisesti että taloudellisesti viime vuosina ollut eräällä tavalla syrjässä, meillä on kuitenkin huolellisesti seurattu ulkomailla tapahtuvaa kehitystä niin hyvin teletekni-

kan kuin muunkin teknillisen toiminnan aloilla. On suoritettu jatkuvaa tieteellistä tutkimustyötä ja pyritty löytämään eri aloilla ne ratkaisut, jotka vastaavat maamme erikoisolosuhteita ja taloudellisia resursseja. Useimmitenhan on niin, että paraskaan ulkomainen ei sellaisenaan sovi meille, vaan vaatii tiettyjä modifikaatioita ollakseen tarkoituksenmukainen.

Samalla kun maamme tiedemies- ja insinööripiirit ovat askarrelleet nykyhetken ajankohtaisten teleteknillisten kysymysten parissa, puolustuslaitos on kiinteästi seurannut tätä työtä ja ollut siinä suorastaan mukana. Eräillä aloilla puolustuslaitos on ollut kehitystä liikkeelle panevana voimana. Se, että näkyviä tuloksia syntyy hitaasti, ei ole toiminnan hitaudesta johtuvaa, vaan riippuu ennen kaikkea taloudellisista seikoista, jotka ovat kaikkien tiedossa.

1. RADIOTEKNIikka JA RADIOTOIMINTA

Maamme radiotoiminnassa on todettavissa kaksi päätoiminta-alaa, joilla viime vuosina on tapahtunut huomattavaa kehitystä. Toinen näistä on valtakunnan yleinen, etupäässä ulkomaille suuntautuva radioliikenne siihen luettuna ilmailuradioliikenne ja toinen taas yleisradiotoiminta.

Ensiksi mainittu radiotoiminta sai tavallista suurempia tehtäviä Helsingin olympiakisojen takia, joiden vuoksi jouduttiin nopeasti suorittamaan monia sellaisia uudistus- ja lisäyksiä, jotka muutoin olisivat voineet viipyä vielä vuosikausia. Niinpä kisojen tiedotustoimintaa varten oli luotava valtamerentakaisiin maihin sekä puhe- että sähkötyshyötiedot radiolla, koska puheensirtoa merikaapeleissa suurten valtamerien poikki ei ole toistaiseksi kyetty toteuttamaan. Ennen olympiakisoja saatiinkin uusia suuntausantenneja käyttäen molemminpuoliset yhteydet kuntoon New Yorkiin, Buenos Airesiin, Tangeriin, Pariisiin, Berliiniin, Roomaan, Amsterdamiin ja Tokioon. Kuvanlähetyksokkeilut onnistuivat myös tyydyttävästi.

Itse kisojen aikana näitä yhteyksiä käytettiin seuraavasti:

- Selostukset puheella: New York 150 min, Tokio 550 min ja Buenos Aires 30 min.

- Sebstukset sähkötystä käyttäen (pikalähetin): Meksiko 297 min, Tokio 16,5 tuntia ja Buenos Aires 19 min.
- Kuvanlähetys: New York 76 kuvaa, joista osa suoraan ja osa Tangerin kautta, Tokio 19 kuvaa ja Rooma 1 kuva.

Tässä yhteydessä todettakoon, että valtamerentakaiset maat Japania lukuun ottamatta käyttivät radioinneissaan myöskin kaapeliyhteyksiä Länsi-Eurooppaan ja vasta sieltä käsin lyhytaaltolehetystä merien yli. Japani turvautui yksinomaan Nummolan radioasemaan, mikä selittää sen ylivoimaisen osuuden tämän lyhytaaltoaseman käytössä.

Maamme radioyhteydet kaukasiin maihin tulivat näin käytännössä kokeiluiksi ja niitä varten tarvittavat uudisrakenteet valmistetuiksi, mikä on vienyt meitä aimo askeleen eteenpäin kansainvälisen radioliikenteen — sekä kaupallisen että uutispalvelun — alalla.

Kansainvälinen ilmailuradioliikenne on hyvää vauhtia siirtymässä ula-aaltoalueelle. Yhtenä renkaana tässä ketjussa meidänkin maamme on joutunut tekemään samoin. Uusi järjestelmä on tuonut mukanaan myös ula-aaltoiset lentoradiomajakat ja sokkolaskulaitteet, joita viime vuoden kesään mennessä ehdittiin saada toimintaan usealla paikkakunnalla eri puolilla maatamme. Ilmavoimat ovat kiinteästi pysytelleet mukana tässä uudistustyössä, joka — samalla kun se on merkinä alan kehityksestä — on tuonut sekä siviili- että sotilas-ilmailulle tuntuvasti lisää lentoturvallisuutta.

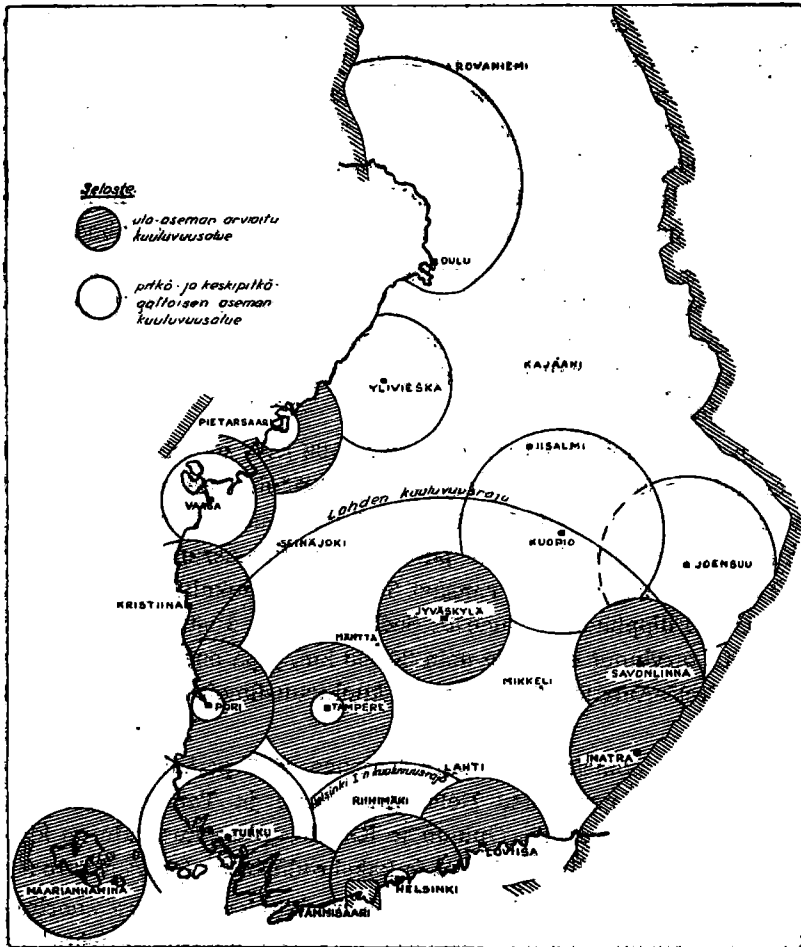
Yleisradion toimintakaistalla olivat olympiakisat niin ikään suurtapaus, jonka vaikutukset tuntuivat sekä teknillisessä kehityksessä että kukkarossa. Olympiakisojen radiointi ulkomaille ja kaikki siihen liittyvät järjestelyt tulivat maksamaan noin 140 miljoonaa markkaa, minkä summan valtio suoritti antaen siten ulkomaille radiointimahdollisuudet ja -välineet ilmaiseksi. Tämän sijoituksen tuottama korko näkynee lähivuosina lujittuneissa ulkomaisissa suhteissamme ja erityisesti ulkomaankaupassamme. Yleismaailmallisesta goodwillista kannattaa maksaa.

Maamme radionkuuntelulupien määrä on parin viime vuoden aikana huomattavasti kasvanut ollen kuluvan vuoden tammikuun lopulla noin 863.000 kpl, mikä vastaa kuuntelijatiheyttä 210 ‰ (tuhatta

asukasta kohden). Samanaikaisesti ovat kuunteluolosuhteet pitkillä ja keskipitkillä aalloilla tuntuvasti huonontuneet. Monet osat maattamme ovat saaneet tyytyä epätasaiseen, jopa huonoonkin kuuluvuuteen. Tämä johtuu pääasiassa siitä, ettei ole olemassa mitään kansainvälistä järjestöä, joka valvoisi voimassa olevien aaltojakotaulukoiden noudattamista. Valvonnan puuttuessa taulukko on melkeinpä menettänyt merkityksensä, sillä lukuisat maat käyttävät vapaasti kakkia niille sopivia aaltoja. Tästä aiheutuu luonnollisesti häiriöitä erityisesti niille maille, jotka pysyttelevät aaltotaulukon mukaisilla aalloilla.

Tämän tosiasian edessä Yleisradio Oy on ryhtynyt käytännössä toteuttamaan v 1951 laadittua ula-asemasuunnitelmaa. Lopullisen syyäyksen tälle antoi Tukholmassa 28. 5.—30. 6. 1952 pidetty eurooppalainen ula-aaltokonferenssi, jonka oli kutsunut kokoon International Telecommunication Union (ITU) ja jossa useimmat Euroopan maat päättivät ultralyhytaaltolähetyksissä (ääni- ja näköradio) käytettävien jaksolukujen jaosta. Suomi sai käyttöönsä alueen 87—100 Mj/s (= 3,4—3,0 m), josta on varattu yhteensä 58 aaltoa. Nämä riittävät 29 ula-asemalle. Kukin asema saa rinnakkaisohjelmia silmällä pitäen kaksi aaltoa. Sama konferenssi jakoi myös näköradio-(televisio-) aallot, ja niitä Suomi sai yhteensä 14 siten, että alueelta 41—68 Mj/s saatiin 4 ja alueelta 174—216 Mj/s 10 aaltoa. Näiden tulevasta käytöstä ei ole vielä olemassa suunnitelmia — näköradioajatus on meillä vielä liian uusi.

Suomen saatua oman ula-aaltoluueensa hankinnat ula-lähetinkoneistojen saamiseksi pantiin heti käyntiin. Syksyllä 1952 ostettiin yhteensä 7 koneistoa, joista kaksi 10 kW:n tehoista ja muut 3-kilowattisia. Näiden sijoittaminen on jo myös aloitettu siten, että Hagalundissa oleva Helsingin ula-asema on jo toiminnassa, samoin Jyväskylän 3-kilowattinen. Vaasaan tulee 10 kW:n ula-asema, samoin Turkuun. Koska antennin korkeus ularadiotoiminnassa on melkeinpä tärkeämpi kuin teho, antennimastot on rakennettu huomattavan korkeiksi: Helsinki 150 m, Vaasa 100 m jne. Täten järjestettyinä tulisivat ensimmäiset 13 ula-asemaa peittämään piirroksessa (Kuva 3) esitetyn alueen maastamme. Ahvenanmaalle tulee



Kuva 3. Suomen yleisradioasemien kuuluvuusalueet 1952 sekä suunniteltu ula-asemaverkko.

myös ula-asema. Asemaverkkoa tullaan myöhemmin tihentämään siten, että noin 100 kilometrin etäisyyksin tulee olemaan ula-asemia, jotka vastaanotto-edelleenlähetys-periaatteen mukaisesti automaattisesti voivat releoida toistensa ohjelmaa.

Ula-asemien perustamisen yhteydessä pitkäaaltoinen ja keskipitkäaaltoiset yleisradioasemamme eivät suinkaan joudu hyljäytyksi. Tarkoituksena on säilyttää ainakin Lahti ja muutama muu asema jatkuvassa toiminnassa. Niinpä Lahteen on Sveitsistä tilattu Brown-Boverin 200-kilowattinen uusi lähetinkoneisto, joka jakaantuu kahteen 100 kW:n osaan tehden rinnakkaisohjelmien radioinnin mahdolliseksi. Molemmat osat voivat toimia myös yhtenä lähettimenä.

Ylivieskan uusi 10 kW:n asema aloitti säännölliset lähetyksensä 17. 12. 1952. Se poistaa nyt osittain sen aukon, joka Keski-Pohjanmaalle syntyi vuoden 1950 alkupuolella, jolloin Oulun aseman lähetykset suunnattiin Kööpenhaminan konferenssin päätöksen mukaisesti pohjoiseen.

Porin suuritehoinen lyhytaaltoasema (100 kW) on edelleenkin ollut ulkomaille tarkoitettujen lähetysten välittäjänä. Aseman lähetykset on suunnattu Pohjois- ja Etelä-Amerikkaan, mutta asemaa on kuultu jopa maapallon vastakkaisella puolella. Kuuluvuusraportteja vuoden 1952 kuluessa on saapunut runsaat 800, joista kaukaisimmat Intiasta, Japanista, Filippiineitä, Uudesta Seelannista ja Australiasta. Aallon on tällöin tarvinnut edetä jo noin 30.000 km, jopa enemmänkin. Pohjois- ja Etelä-Amerikasta saapuneet kuuluvuusilmoitukset ovat olleet hyviä.

Kaupunkien poliisiradiotoiminta laajenee, sillä paikallisia ularadiojärjestelmiä on perustettu Helsingin, Turun ja Tampereen lisäksi Lahteen, Poriin, Vaasaan, Ouluun ja Kemiin, joissa kussakin on kiinteä keskusasema poliisilaitoksella ja kaksi radioautoa (»piiska-autoa«).

Yhdessä rajavartiolaitoksen ja puolustuslaitoksen kanssa suoritettiin viime vuonna ularadiokokeiluja liikkuvan poliisin tarpeita silmällä pitäen. Kokeilujen perusteella on laadittu suunnitelma tärkeimpien tiensuuntien radiotoiminnan järjestämiseksi ularadioilla, jolloin liikkuvaa poliisia voitaisiin joustavasti johtaa tietyillä tietosuuksilla melkein keskeytyksittä. Ensimmäisenä tavoitteena on ulaverkon aikaansaaminen Etelä-Suomeen Porin—Imatran linjan eteläpuoliselle alueelle.

b. Puhelin- ja kaukokirjoitintekniikka ja -toiminta

Posti- ja lennätinlaitos valtakunnan johdinkaukoyhteyksien haltijana on viime vuosien kuluessa pysytellyt pääasiassa vanhalla avojohdinkannalla. Samalla se on laajentanut tai uusinnut parikymmentä suurta puhelinkestusta. Niin ikään on puhelin- ja kaukokirjoitinyhteyksien lukua lisätty monikanavaisilla kantoaaltojärjestelmillä.

Olympiakisojen takia ulkomaille tarvittavien yhteyksien aikaansaamiseksi oli jo vuoden 1951 aikana laskettu Ahvenanmaalta Ruotsin rannikolle koaksiaalikaapeli, jonka pituus on 47,2 km. Tässä kaapelissa voidaan välittää jaksolukualue 0—648 kj/s, mikä merkitsee 144 puhekanavaa eli 72 samanaikaista kaksoisyhteyttä. Tämä kaapeli kustannettiin yhteistoimin Kungl. Svenska Telegrafstyrelsenin kanssa.

Tammikuun 1952 kuluessa muutettiin vanhojen, v. 1938 laskettujen Turun—Maarianhaminan kaapeleiden (2) kulkua ja vahvistinjärjestelmää siten, että entisten kahden välivahvistinaseman lisäksi kaapeli tuotiin maihin neljässä muussa paikassa. Vahvistinvälit, jotka ennen olivat keskimäärin 51 km, lyhenivät nyt noin 22 kilometriin. Vahvistinasemat saatiin valmiiksi toukokuun lopulla 1952. Tämän järjestelyn ansiosta vanhojen kaapelien läpi saadaan nyt jaksolukualue 0—252 kj/s (aikaisemmin 0—60 kj/s), joten puhekanavien luku kasvoi lähes viisinkertaiseksi ilman, että tarvitsi laskea uutta, kallista koaksiaalikaapelia tälle välille. Järjestelyn ansiosta olympiaviestityksemme selviytyi tyydyttävästi ulkomaille suuntautuvasta liikennesuuhkastaan.

Kaapeliasioista puheen ollen on vielä syytä mainita, että posti- ja lennätinlaitos parhaillaan rakentaa maamme ensimmäistä maa-koaksiaalikaapelia välille Helsinki—Tampere (n 200 km). Suunnitelma kaukoyhteyksien maakaapeloidmiseksi käsittää vielä tämän yhteyden jatkamisen Jyväskylän suuntaan sekä toisen rungon rakentamisen Kouvolan suuntaan, josta edelleen Savoan. Näihin kaapeleihin varataan myös mahdollisuus näköradio-ohjelman välittämiseen.

Posti- ja lennätinlaitoksen kaukokirjoitinverkko on vuoden aikana edelleen laajentunut ja käsittää nyt seuraavat 8 kaukokirjoitinkeskusta: Helsinki, Jyväskylä, Kouvolan, Kuopio, Oulu, Tampere, Turku

ja Vaasa. Samalla on myöskin yksityisten, näihin keskuksiin liitettyjen kaukokirjoittimen omistajien — telex-tilaajien — lukumäärä lisääntynyt niin, että niitä tammikuussa 1953 oli jo 99, joista 25 maaseutukaupungeissa. Nykyisten kaukokirjoitinkeskuslaitteiden kapasiteetti sallii ilman laajentamistoimenpiteitä vielä 100 %:n kasvun, ja näyttääkin siltä, että telex-liikenne voittaa yhä uusia suurliikkeitä ja järjestöjä käyttäjikseen.

Posti- ja lennätinlaitoksen syksyllä 1951 avaama telefoto- (kuvanlennätin-) asema on jatkanut toimintaansa, ja sen vilkkain kausi oli tietenkin olympiakisojen aikana. Lainaksi saadun toisen kuvanlähettimen avulla tästä tilapäisestä ruuhkasta selvittiin tyydyttävästi. Muina aikoina kuvanlennättimen käyttö on ollut suhteellisen vähäistä, eikä kotimaisia kuvanlähetyklinjoja kannattane ainakaan lähiaikoina avata, koska maamme suurlehdillä on omat kannettavat laitteensa, joilla ne saavat ja lähettävät tärkeät uutiskuvansa itse.

Maamme puhelinolojen lakisääteinen perusta alkaa olla vanhentunut vallankin yksityisten harjoittaman puhelintoimen osalta, jota edustaa tätä nykyä noin 680 yksityistä puhelinyhtiötä, -osuuskuntaa tai -yhdistystä. Erityisesti on moitittu sitä epävarmuutta ja luotonsaannin vaikeutta, joka aiheutuu vanhanaikaisesta lainsäädännöstä.

Maamme puhelinkoneiden määrä on noin 375.000; näistä 325.000 (= 86 %) on liitetty tilaajina yksityisiin puhelinkeskuksiin, joita on 1.665. Automatisointiaste tässä verkossa on nykyisin noin 60 %, ja laskelmien mukaan maamme yksityisten puhelinlaitosten omaisuusarvo on 12,5 miljardia markkaa. Siirtyminen täysautomaattiseen paikallishikenteeseen parantamalla maaseudun keinoja puhelinverkkoja tulisi — olettaen, että tilaajamäärä vuosittain kasvaa 6 % — mak samaan 15 vuoden aikana varovastikin laskien yhteensä yli 35 miljardia markkaa.

Valtioneuvosto asetti 25. 9. 1952 komitean harkitsemaan kysymystä maamme puhelinolojen parantamisesta ja kehittämisestä. Komitean puheenjohtaja on kauppa- ja teollisuusministeriöstä, ja siihen kuuluu lisäksi 13 jäsentä, jotka edustavat maamme eri hallinnonhaaroja, teollista ja kaupallista toimintaa sekä taloudellista, poliittista ja maanpuolustuksellista asiantuntemusta. Maanpuolustusasiaintuntemusta

edustaa komiteassa puolustusvoimain viestipäällikkö, joka on myös jäsenenä komitean teknillisessä jaostossa. Tämän jaoston lähimpänä tehtävänä on selvittää ne vaatimukset, jotka maamme puhelinliikenteelle olisi asetettava, todeta, mitkä toimenpiteet olisivat tarpeen näiden vaatimusten täyttämiseksi, ja laskea, mitkä pääomat tarvitaan tämän päämäärän saavuttamiseksi.

Valtionrautateiden puhelintoiminta on viime vuosien aikana erittäin voimakkaasti suuntautunut selektoripuhelintekniikan alalle. Näitä uusia linja-automaattipuhelinjärjestelmiä on viime vuonnakin asennettu useille rataosille. Näihin järjestelmiin asennettiin yhteensä 170 liityntää, mikä merkitsee n. 77 %:n lisäystä, liityntöjen luvun ollessa vuoden lopussa 390. Täten automatisoitiin vuoden aikana 1058 km asemienvälistä johdinparia, ja selektorijärjestelmien yhteispituus vuoden 1952 lopussa oli 2.446 kilometriä (johdinpari). Kuluvan vuoden puolella järjestelmää on edelleen laajennettu. Selektorijärjestelmä merkitsee entistä joustavampaa viestiliikennettä samalla kun se säästää työvoimaa ja aikaa.

c. Vahvavirtateknikka ja -toiminta

Sähkökäytön alkamisesta Suomessa tuli 15. 3. 1952 kuluneeksi 70 vuotta. Ensimmäiset kaksi Edisonin tasavirtadynamoita näet pantiin pyörimään Tampereella Finlaysonin tehtaalla 15. 3. 1882. Laitteiden teho oli noin 2 kW kpl.

Sähköenergian tuotanto viime vuonna jäi samaan kuin vuonna 1951 eli yhteensä noin 4,6 miljardiin kilowattituntiin, josta vesivoimalla kehitettiin noin 90 %. Energiankulutuksen pysähtyminen on selvä merkki subdanteiden alenemisesta, sillä vesitilanne viime vuonna oli hyvä eikä minkäänlaista voimapulaa esiintynyt. Rakennetun vesivoiman konetehto oli vuoden päättyessä 810 MW, mikä on vain vajaat 40 % vesivoimavaroistamme.

Oulujoki, jolla voimalaitostyöt aloitettiin jo heti sodan päätyttyä, on parin vuoden kuluttua loppuun rakennettu. Viime vuoden aikana aloitettiin Oulujoki Oy:n viimeisenkin, Utakosken (52,5 MW) voimalaitoksen rakennustyöt; Jylhämän voimalaitos (44 MW) valmistui

vuosi sitten; työt ovat vielä käynnissä Pällin (46,5 MW), Nuojuan (72,5 MW) ja Montankosken (40,5 MW) voimalaitoksilla, jotka valmistuvat 1953—1955.

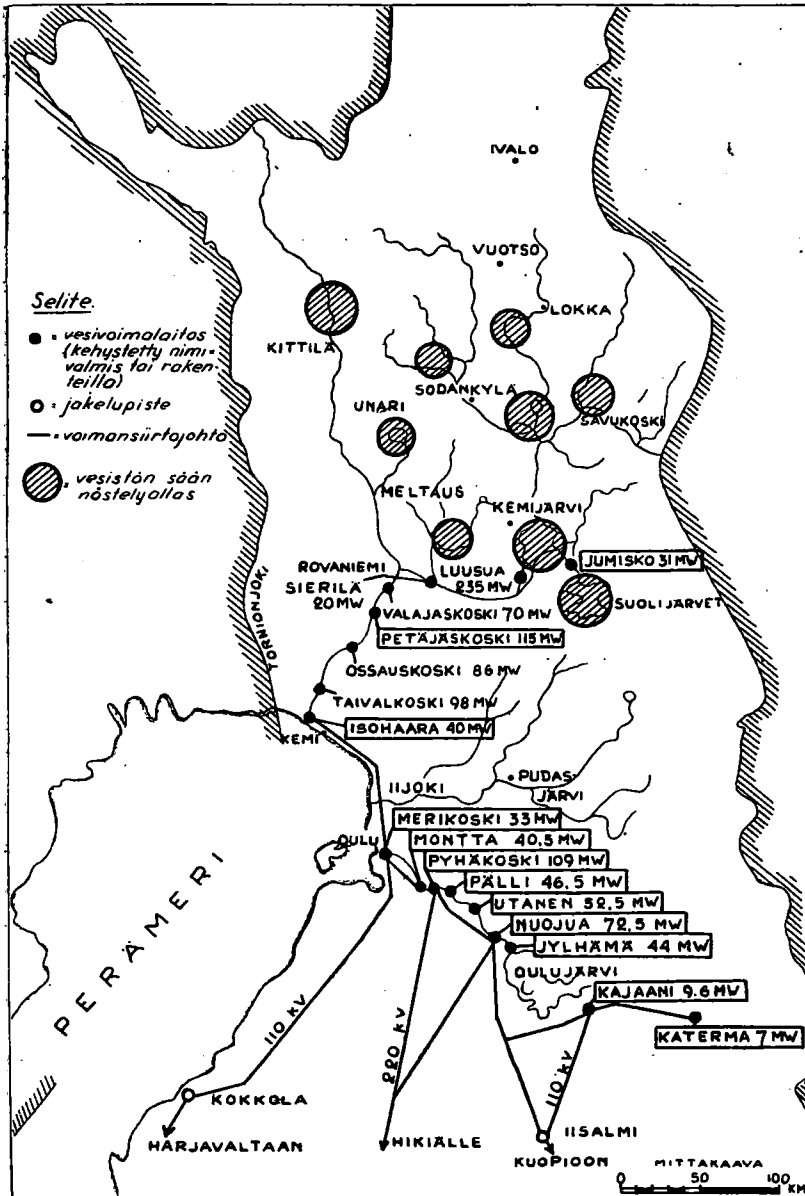
Kemijoen vesistöissä on hyvässä menossa Pohjolan Voima Oy:n Jummiskon voimalaitostyö. Itse voima-asema rakennetaan kallion sisään ja sen putouskin, korkeudeltaan 100 metriä, on louhittu pystytunnelina kallioon. Laitoksen tehoksi tulee 31 MW ja sitä tullaan käyttämään huippukuormitusten tasaajana.

Kemijoen valtaviin vesivoimavarojen rakentamiseksi on viime vuoden lopulla, eduskunnan säädettyä tarpeellisen lain, perustettu Kemijoki Oy, jonka osake-enemmistö on valtion hallussa. Laskelmien mukaan Kemijoessa on vielä rakentamatonta vesivoimaa noin 610 MW eli yhtä paljon, kuin maamme Oulujoen eteläpuolisella alueella nyt on yhteensä rakennettuna. Joen rakentamista varten tarpeelliset tutkimustyöt on jo suoritettu. Petäjäskosken (115 MW) voimalaitoksen rakentaminen on vuoden vaihteessa jo aloitettu. Pohjois-Suomen voimalaitoksia ja suunniteltua rakennusohjelmaa esittää oheinen piirros (Kuva 4).

Koitaajoen Pamilon vesivoimalaitoksen rakennustyöt on myös viime vuonna aloitettu. Laitoksen tehoksi tulee 50 MW.

Höyryvoimalaitoksista mainittakoon, että Vanajassa on valmistunut toinen 30 MW:n koneisto, joten laitoksen teho on nyt 60 MW. Lauritsalassa on Kaukaan Tehdas Oy saanut valmiiksi 11 MW:n höyryvoimalaitoksen.

Uusien voimalaitosten valmistuessa maamme pohjoisosaan, Oulujoelle ja Kemijoelle sekä mahdollisesti Ii- ja Tornionjoille (rakentamiskelpoista voimaa n 500 MW), sähköenergian tuotanto näyttää turvatulta useiksi vuosikymmeniksi eteenpäin. Voimataloutemme ryhmitys tulee silloin olemaan sellainen, että Oulujoen eteläpuolelle jäävä osa maattamme tuottaa sähköenergiasta noin 25 %, kun taas Pohjois-Suomi, Oulujoki mukaan luettuna, tuottaa noin 75 %. Lisäksi Pohjois-Suomi tulee ilmeisesti voimakkaasti teollistumaan, koska voiman saanti käy helpoksi ja raaka-aineita (puu, mineraalit) on monia teollisuuden haaroja varten saatavana itse alueelta. Vesistöjensäännöstelyaltaita tullaan sijoittamaan aina Pohjois-Lappiin saakka.



Kuva 4. Pohjois-Suomen vesivoimavarat, rakennetut ja suunnitellut voimalaitokset, voimansiirtotoimet sekä säännöstelyaltaat.

Voimansiirtoverkko maassamme on viime vuosina edelleen kehittynyt ja tulee lähivuosina yhä kasvamaan. Voiman tarpeen painopisteen ollessa Etelä-Suomessa ja voimanlähteiden pohjoisessa voimansiirto tulee aina olemaan oloissamme kallista ja aiheuttamaan lisäkustannuksia. — Kantaverkossa sattuneet eristinviat ovat aivan äskettäin aiheuttaneet vakavia häiriöitä. Verkon tärkeimpiin kohtiin olisi välttämättä saatava sellaiset suojareleet ja katkaisijat, jotka nopeasti rajoittavat syntyneen häiriön erottamalla viallisen johdon verkosta.

Maaseudun sähköistys on edelleen jatkunut, joskin hitaasti. Pahimpana hidastajana on ollut kuparipula. Eräänä kehitysvaiheena mainittakoon, että erityisesti maaseudulle sopivalle 20 kV:n pylväsmauntopasemalle on vahvistettu normaalirakennetyyppi.

Sähkölainsäädännön uusimiseksi asetettiin vuoden 1951 lopulla komitea laatimaan ehdotusta vuoden 1928 sähkölaissa havaittujen puutteiden poistamiseksi ja lain täydentämiseksi sekä tässä yhteydessä erityisesti harkitsemaan, missä määrin valtioneuvostolle olisi annettava valtuuksia säännöllisissäkin oloissa puuttua sähkövoiman tuotantoon, siirtoon ja jakeluun. Komitean työ jatkuu vielä.

IV KOTIMAINEN TEOLLISUUS

Suhdanteiden laskusuunta ja rahatilanteen kiristyminen näkyvät selvästi myös teleteknillisen ja vahvavirtateollisuuden tuotantoluvuissa, joiden huippukohta sattui vuodelle 1951. Niinpä useilla viestija vahvavirta-alan teollisuuslaitoksilla tapahtui viime vuoden aikana tuotannon laskua sekä absoluuttisesti että markkamääräisestikin. Työllisyys näillä aloilla oli siten vuoden päättyessä noin 20 % pienempi kuin edellisen vuoden lopulla. Syyt tähän kehitykseen ovat yleisesti tunnetut.

1. TELETEKNILLINEN TEOLLISUUS

a. Radioteollisuus

Kotimainen radioteollisuutemme on toimittanut markkinoille pääasiassa yleisradiovastaanottimia, joita on viime vuonna valmistettu noin 85.000 kpl, bruttoarvoltaan 1.400 miljoonaa markkaa. Odotusten mukaisesti yleisradion kuunteluluvat lisääntyivät olympiavuonna enemmän kuin koskaan aikaisemmin, mutta vastaanotinten valmistus vuoteen 1951 verrattuna väheni silti noin 15 %. Kysyntä voitiin tästä huolimatta tyydyttää melkein kokonaisuudessaan kotimaisin tuottein, sillä vain noin 5 % myydyistä vastaanottimista oli ulkomaisia. Paitsi kireä rahatilanne lienee vastaanotinten valmistusta hillinyt suunnitteilla oleva ulayleisradiotoiminta, jonka kuunteluun tähänastinen vastaanotin ei sellaisenaan sovi. Teknillisesti vanhojen radiovastaanottimien käytön mahdollistamiseksi on teollisuutemme konstruoinut ja laskenut jo markkinoille kaksi ulalisälaitetyyppiä, joista toinen soveltuu paikalliskuunteluun 10 km:n säteellä lähettimestä ja tehokkaampi laite on itse asiassa täydellinen lisäsupervastaanotin ja tekee kuuntelun mahdolliseksi ulalähettimen koko kuuluvuusalueella. Lisäksi on juuri vuoden 1952 päättyessä saatu kokeiluksi ja sarjavalmistukseen uusi yleisradiovastaanotintyyppi, joka sisältää amplitudimoduloidut pitkä-, keskipitkä- ja lyhytaaltoalueet sekä lisäksi jakso- lukumoduloidun ula-alueen. Vastaanotin on noin 20 % kalliimpi kuin tavallinen vanha vastaanotin. Pienehkö määrä vastaavanlaisia ulkomaisia vastaanottimia on jo käytössä. Yleisradiovastaanottimien kysyntä tulee ilmeisesti edelleenkin antamaan radioteollisuudellemme jatkuvat elämisen mahdollisuudet. Tähän viittaa mm se, että kuluvan vuoden tammikuussa kuuntelulupien määrä kasvoi noin 10.000:lla.

Radioteollisuutemme muu tuotanto muodosti vain noin 22 % tuotannon koko bruttoarvosta, 1.800 miljoonasta markasta. Pääartikkeleina mainittakoon suuret laivaradiolähettimet, ula-aaltoiset autoradiopuhelimet, autoradiovastaanottimet, kouluradiovahvistimet, muovisaamaajat, vahvistinlaitteet, kovaääniset, erillaiset radiolaitteiden

osat kuten kidemikrofonit, viritysnupit, kiillekondensaattorit, kuristimet, latauslaitteet jne.

Näiden lisäksi on teollisuus valmistanut monenlaisia jokapäiväisessä sähkön käytössä tarvittavia laitteita ja esineitä sekä myös vahvavirta-alan tarvikkeita. Viimeksi mainittu tuotanto on itse asiassa arvokkaan radioteollisuuskapasiteetin tilapäiskäyttöä, mikä johtuu siitä, että teollisuudelle ei ole voitu tarjota tilaisuutta esim radiolähettimien valmistamiseen suurina sarjoina, johon suurimmat radiotehtaamme kyllä tuntevat kiinnostusta.

b. Puhelinteollisuus

Maamme suurimmat puhelinalan tuotantolaitokset ovat ensi sijassa keskittyneet erimallisten (25) automaatti- ja LB-puhelimien sekä puhelinkeskusten valmistukseen. Puhelimia tuotettiin noin 45.000 kpl. Kaapelinpäätteiden tuotanto kasvoi nelinkertaiseksi, ja muita puhelinalan tarvikkeita toimitettiin niin ikään kotimaisille markkinoille.

Eräänä uutuutena on mainittava keskikokoisille liikkeille sopiva tilaajakeskus, jossa on mahdollisuudet 20 paikallisi liittymään ja 5 kaupunkijohtoon. Tämä sisäisesti automaattinen keskuskone tarjoaa monia liikenteellisiä etuja ja ryhmittelymahdollisuuksia, jotka tekevät puhelimen käytön entistä joustavammaksi. Edelleen on valmistettu automaattikeskuslaitteita aina verkkoryhmän päätekeskuksesta (korpikeskus) suuriin ryhmäkeskuksiin asti. Samoin Neha- ja relekeskukset kuuluvat tuotanto-ohjelmaan. Useita puhelinkeskustöitä ja -laajennuksia on suoritettu eri puolilla maata. Erilaiset mittarit sisältyvät myös alan tuotantoon.

Puhelinteollisuutemme pystyy tyydyttämään kotimaisen kysynnän, mutta on suuresti riippuvainen ulkomaisista osista ja raaka-aineista.

Kaapeliteollisuutemme täytti viime vuoden lopulla 40 vuotta. Tuotanto-ohjelma käsittää nykyään kaikki mahdolliset kaapelilajit koaksiaalikaapelista alkaen. Alan henkilökunta käsittää lähes 1.000 työntekijää, ja teollisuuden kapasiteetti tyydyttää suurenkin kulutuksen.

c. Paristoteollisuus

Kuivaparistotuotantomme kasvoi viime vuonna noin 26,5 %, ja se oli 4,5 voltin taskulamppuparistoiksi muunnettuna n 7,5 miljoonaa paristoa. Pienoisparistotuotanto pääsee alkamaan kuluvana vuonna. Alan uutuutena on ns jäädytysvarasto, jossa paristot kuivassa +6° C:n lämpötilassa säilyvät täydessä kunnossa ainakin puoli vuotta.

Kotimainen akkuteollisuus on kahden tehtaan tuotannon varassa. Kummankin työntekijämäärä on noin 100. Kokonaistuotanto viime vuonna käsitti noin 80.000 kpl erilaisia lyijyakkuja (auto-, puhelin-keskus- ym tarkoituksiin). Laajentamismahdollisuuksia on 120.000 kpl:n vuosituotantoon saakka.

2. VAHVAVIRTA-ALAN TEOLLISUUS

Sähkökoneita ja -kojeita valmistavissa tehtaissa on tunnettu laskusuhdanteiden vaikutus, jonka takia tuotanto on tasaantunut ja osittain laskenutkin markkinoiden heikentyessä.

Uusista tuotteista mainittakoon, että ensimmäiset teräslevykoteiloissa olevat jakokeskukset on toimitettu asiakkaille, ja sarjavalmistus on jo käynnissä. Erilaisia sähkömoottoreita on vuoden aikana valmistettu noin 60.00 kpl. Suurimpina yksikköinä ovat valmisteilla Pällin voimalaitoksen kolme 18.000 kVA:n generaattoria. Teollisuuden kapasiteetti on suuri, ja sen työntekijäin ja toimihenkilöiden yhteismäärä lähentelee neljää tuhatta.

Loistelamppujen aiheuttamat pahat radiohäiriöt ovat olleet suurissa asutuskeskuksissa vitsauksena. Niiden poistamiseksi on kotimaassa konstruoitu ja valmistettu loistelampunkuristin, joita viime vuonna tuotettiin noin 150.000 kpl.

Sähköalan muovirakenteisia tarvikkeita pystytään kotimaassa myös valmistamaan jo huomattavan paljon.

Niin viesti- kuin vahvavirtateollisuutemme on melkein kokonaan sijoittunut maamme etelärannikolle, Helsingin—Turun alueelle.

V L O P P U S A N A T

Tähän suppeaan yleiskatsaukseen ei ole voitu sisällyttää teleteknillisen ja vahvavirta-alan viimeaikaisesta kehityksestä kuin eräitä mielenkiintoisimpia ja sotilaallisesti kiinnostavia piirteitä. Kun kuitenkin yleisesikuntaupseerin ja yleensä kaikkien johtajan asemassa olevien sotilashenkilöiden tärkeänä työvälineenä nykyaikaisessa sodassa ovat erilaiset viestivälineet, joita on myös osattava käyttää sekä taktillisesti että teknillisesti oikein, lienee jonkinlainen käsitys näistä välineistä ja niiden teknillisestä kehityssuunnasta hyödyksi.

Erityisen tärkeitä on tuntea viestivälineiden suorituskyvyn rajat, niiden käyttötapa ja vihollisen mahdollisuudet kuunnella viestitystämme. Yli- tai aliarvioiminen näissä suhteissa johtaa helposti turhiin tappioihin ja hankaluuksiin. Niinpä on esimerkiksi syytä tietää, että suuntaradio ja ula-aaltoinen, pienitehoinen kenttäradio ovat taktillis-teknillisiltä ominaisuuksiltaan aivan erilaiset kuin tähän asti tuntemamme ympäri säteilevät lyhytaaltoiset kenttäradiot. Varovaisesti ja oikein käytettyinä nämä uudet radiot ovat hyvin harvoissa tapauksissa ja vaikeasti kuunneltavissa vihollisen puolella. Tämä merkitsee huomattavaa edistysaskeita kuunteluntorjunnan alalla. Samoin on tärkeitä olla selvillä siitä, mitä eri tutkatyypeillä voi tehdä ja mihin ne eivät kykene.

Tämän kirjoitelman yhtenä tarkoituksena on ollut valaista joitakin tällaisia kysymyksiä, samalla kun on pyritty osoittamaan, mihin suuntaan kehitys meillä ja muualla maailmassa on nykyisin menossa. Johtopäätösten tekeminen jätetään lukijan itsensä suoritettavaksi.

K ä y t e t y t l ä h t e e t

- Electrical Engineering, n:o 3/1952
- Military Review, tammi—kesä- ja syysk/1952
- Practical Television, n:o 23/huhtikuu 1952
- Practical Wireless, n:o 546/huhtikuu 1952
- Proceedings of the I.R.E., n:o 4/huhtikuu 1952
- Radio Communication, maaliskuu 1952

Transactions of the I.R.E., elokuu 1952
Westinghouse Engineering, n:o 1/1952
Revue Militaire d'Information, n:o 193/toukok 1952
La Revue des Transmissions, n:o 45/elokuu 1952
Pionier, n:ot 2, 6 ja 12/1952
»ETZ«, n:o 4/1952 (Berlin)
Telefunken Zeitung, maaliskuu 1952 (Berlin)
Populär Radio, n:o 12/1952
Teknisk Tidskrift, n:o 7/1952
Voima ja Valo, n:ot 6—9/1952
Teknillinen Aikakauslehti, n:o 1/1953
Viestimies, n:ot 2—4/1952
Uusi Suomi, n:o 26/28. 1. 1953
Eri järjestöjen, laitosten ja tehtaiden antamat kirjalliset tai suulliset tiedot.