

# Vuosikatsaus viestialaan

laatineet yleisesikuntakapteenit **P Myyryläinen** ja **Oiva K Aro**, joka on koennut huomiot viestiaselajin tehtävistä, organisaatioista ja koulutuksesta länsivalloissa, sekä yleisesikuntamajuri **R Kurkela**, joka on kirjoittanut viestialan kokeilu- ja tutkimustoiminnasta USA:ssa.

## I JOHDANTO

Tiede ja Ase n:o 11:ssa on yleisesikuntakapteeni Oiva K. Aro selostanut laajalti viesti- ja vahvavirta-alan sodanjälkeisiä kehityspiirteitä. Sen kirjoittamisen (kevään 1953) jälkeen alan kehitys on jatkunut kyllä vilkkaana, mutta katsauskauden lyhyiden vuoksi tämä selostus on edellä mainittua suppeampi. Painopiste tässä katsauksessa pannaan vuoden 1955 kehitykselle, mutta samalla esitetään joitakin edellisen selostuksen jälkeen todettuja vanhempiakin asioita.

Sen johdosta, että tutka-alan kehityksestä on tekeillä erillinen selostus, sitä ei käsitellä tässä yhteydessä.

Ulkomaisesta kehityksestä esitettävät tiedot perustuvat vain osittain kirjoittajien omakohtaisiin toteamuksiin. Huomattava määrä aineistosta on saatu ulkomaisista aikakausi- ja ammattijulkaisuista, joiden tietoihin on parasta suhtautua kriittisesti. Rajoittavana puutteena on pidettävä sitä, ettei käytettävissä ole ollut tietoja Itä-Euroopan maista.

## II VIESTITOIMINTA JA TELETEKNILLINEN KEHTYYS ULKOMAILLA

### A VIESTIASELAJIN KEHITYSPIIRTEITÄ LÄNSIVALLOISSA

Viestiaselajin käyttömahdollisuudet ja -muodot ovat jatkuvan kehityksen alaisina. Tämän kehityksen tempo on ollut viime vuosina yhtä kiihkeän nopeata kuin ilmavoimien, nopeampaa kuin minkään muun maavoimien aselajin. Syynä tähän on pidettävä toisaalta sitä tosiasiaa, että viestitoiminta on itse asiassa tekniikkaa, joka jatkuvasti kehittyy ripeää vauhtia, ja toisaalta sitä, että nykyaikainen taktillinen ajattelu kaikkien aselajien piirissä yhä runsaammin tukeutuu viestiaselajin tai yleisemmin sanoen viestitoiminnan tarjoamiin keinoihin ja apuvälineisiin.

Seuraavassa kuvataan niitä ajatuksia ja pyrkimyksiä, jotka Pohjois-Atlantin liiton maissa, lähinnä Ranskassa ja Yhdysvalloissa, ovat viime vuosina olleet suuntaa antavina viestiaselajin tehtäviä, organisaatioita ja koulutusta määritettäessä.

#### 1. Viestiaselajin tehtävät

Vielä toisen maailmansodan aattona, jolloin viestiaselaji eli omaa huomaamatonta elämäänsä teknillisten joukkojen osana, viestiaselajin tehtävän katsottiin rajoittuvan armeijakunnan ja divisioonan puitteisiin. Näitä ylempien johtoportaiden viestiyhteydet ajateltiin voitavan hoitaa maan siviiliviestiyhteyksien avulla käyttäen työvoimana postija lennätinlaitoksen henkilöstöstä muodostettuja puolisolitaallisia muodostelmia. Järjestelmä oli siten suunnilleen samanlainen kuin meillä koko sodan ajan.

Nykyisin länsivalloissa ollaan sitä mieltä, että viestiaselajin välittömät tehtävät sodassa ovat entisestään laajentuneet. Alempien johtoportaiden yhteystarve on kasvanut ja komentajat vaativat entistä nopeampia johtamisvälineitä, koska tulevaisuuden sota perustuu ennen kaikkea liikkeeseen. Toisaalta myös armeijakuntaa taempien portaiden yhteydet on voitava hoitaa omin välinein eikä enää maan siviiliviestiverkkoon turvautuen, koska yhteyksien tarve on, ennen kaikkea tek-

nillistyneen sodankäynnin vaatiman laajan ja monipuolisen huollon vaikutuksesta, tavattomasti lisääntynyt. Siviiliviestiverkkoa ei muutenkaan pidetä nykyaikana enää sotilastarkoituksiin sopivana. Syyt ovat ensi sijassa seuraavat:

a) Yhteyksien suunta ei useinkaan ole oikea. Verkon toimintaanpano ja kunnossapitäminen vaativat yleensä runsaasti aikaa, jota varsinkaan liikuntasodassa ei ole tarjolla.

b) Yhteyksien määrä ei tulisi riittämään maasotatoimien johtamiseen, sillä ilmavoimat ja varsinkin alueellinen ilmapuolustus tulisivat sodan aikana varaamaan omaan erilliskäyttöönensä noin puolet kaikista käytettävissä olevista rauhanaikaisista yhteyksistä.

c) Siviiliviestiverkko on varsin haavoittuva ajatellen sekä pommituksia että tuholais toimintaa, jotka voivat helposti saattaa sen käyttökelvottomaksi pitkäksi ajaksi.

Nämä näkökohdat huomioon ottaen viestiaselajin on varauduttava tyydyttämään myös ylimpien johtoportaiden, huollon ja siviilipuolustuksen yhteistarve, jopa oltava valmis korvaamaan posti- ja lennätinlaitoksen yhteydet ja laitteet omin välinein. Tulevaisuuden sotilasviestitoiminta on siten luonteeltaan valtakunnallista ja samalla omavaraisista. Suuntaradioita pidetään tässä toiminnassa arvokkaimpina tulevaisuuden välineinä.

Viestiaselajin toimintamuodoista tärkeimpiä on viestihuollon suorittaminen, mikä tehtävä on valtavasti kasvanut. Uusia laitteita on tullut viestihuollon piiriin. Tutkat, infrapunalaitteet, sotilastelevisiolaitteet jne on luonnostaan liitetty tähän huoltoon, koska niissä käytetty tekniikka on samaa. Länsivaltojen armeijoissa on täten menty erikoishuoltojen keskittämisessä pitemmälle kuin monessa pikkuvaltiossa, joissa esim tutkahuolto on alun pitäen järjestetty erilleen viestihuollosta.

Vaikkakin viestiyhteyksien järjestämistä ja toiminnassa pitämistä vielä nykyisin pidetään viestijoukkojen päätehtävänä, länsivalloissa katsotaan, että ala laajenee jatkuvasti ja tulee käsittämään tulevaisuudessa jopa robottiaseiden ohjausjärjestelmien toimintaanpanon ja vihollisen vastaavan toiminnan häiritsemisen. Puhutaan ns teleteknillisestä puolustuksesta. Tätä taustaa vastaan on seuraavassa

tarkasteltava ensinnäkin viestijoukkojen organisaatiokysymyksiä, sikäli kuin niistä on yleistä suuntaa ilmentäviä tietoja ollut saatavissa. Pikkutarkkaan vertailuun omamme kanssa tuskin on mitään syytäkään, koska lähtökohdat ovat meillä ja muualla täysin erilaiset.

## 2. Viestijoukkojen organisaatio

Viestiaselajin toiminta-alueen laajeneminen ja tekniikan monimutkaistuminen ovat eniten vaikuttaneet länsivaltojen viestijoukkojen organisaatioon. Välitön seuraus on ollut ensinnäkin se, että joukkojen (yksikköjen) määrää on ollut lisättävä, erityisesti armeijaportaassa ja selustassa. Toisaalta käytettävissä jo oleva ja yhä kehittyvä tehokas välineistö on rakenteeltaan siksi monimutkaista, että näillä joukoilla täytyy olla käytettävissään runsaasti erikoiskoulutuksen saanutta henkilöstöä. Tällaista väkeä ei saada improvisoimalla, vaan järjestelmällisesti kouluttamalla ja varaamalla reservistä liikekannallepanon varalta. Kun ammattiväestä luonnollisesti on aina puutetta, on myös ratkaistava, paljonko sitä sijoitetaan perusyhtymä- ja armeijakuntaportaaseen ja paljonko varataan taempiin portaisiin. On siis vedettävä raja joukkojen viestielinten ja varsinaisten viestiaselajin joukkojen toiminta-alueiden välille.

Ranskan ja Yhdysvaltojen viestijoukkojen nykyisestä organisaatiosta ja sen yleisestä kehityssuunnasta on todettavissa seuraavaa:

— Ranskassa divisioonan alaisten taisteluosastojen (rykmenttien) viestiyhteyksistä huolehtii kokonaan tai ainakin pääosiltaan divisioonan viestipataljoona, jonka vahvuus on jalkaväkidivisioonassa 700 ja panssaridivisioonassa 800 miestä.

— Yhdysvalloissa divisioonan alaiset taistelujoukot huolehtivat itse omista yhteyksistään ja divisioonalla on vain vahva 400 miehen viestikomppania (vastaa meidän viime sodan aikaista viestipataljoonaamme, jonka vahvuus oli noin 430—440 miestä).

Ranskan viestijoukkojen toiminta-alueen etureuna ulottuu täten lähemmäksi taistelujoukkoja kuin amerikkalaisten. Johdonmukaisena seurauksena onkin, että amerikkalaisen armeijakunnan viestipataljoona on vastaavasti vahvempi eli 1200 miestä, kun ranskalaisessa on noin 850 miestä. Tämä viestivoiman painopisteen erilainen sijoittaminen yhä

korostuu armeijaportaan vahvuuksia verrattaessa. Ranskalaisen armeijan oma viestihenkilöstö käsittää noin 3000 miestä, kun se amerikkalaisilla on noin 4500.

Yhteenvetona voidaan kuitenkin todeta, että molemmilla — niin amerikkalaisilla kuin ranskalaisillakin — on esim kolme armeijakuntaa (10 divisioonaa) käsittävässä armeijassa melkeinpä tarkalleen yhtä paljon viestijoukkoja, yhteensä runsaat 12000 miestä. Mutta ranskalaisilla on tästä noin 60 % divisioonaportaisissa amerikkalaisten 33 %:a vastaan. Lisäksi amerikkalaisella armeijalla näyttää olevan käytettävissään useita viestijoukkojen yleisen reservin yksiköitä armeijan selustan tarpeisiin. Tällaisia joukkoja ranskalaisilla ei yleensä ole. Ajatus viestijoukkoreservistä on meilläkin ollut täysin vieras. Lieneekin todettava, että reservin olemassaolon voivat taata vain riittävät voimavarat, joiden ansiosta amerikkalaiset ovat saaneet organisaatiostaan joustavan ja tasapainoisen.

Ei voida tietenkään ilman muuta väittää, että viestivoiman etupainoinen sijoittuminen organisaatiossa toisi mukanaan sen enempiä vaikeuksia kuin muukaan järjestely tai että se olisi tuhlausta. Ratkaisuun lienee Ranskassa päädytty lähinnä sen vuoksi, että on haluttu taisteluosastotaktiikan vaatimusten mukaisesti säilyttää divisioonalle mahdollisuudet ryhmitellä viestivoimansa kulloisenkin taistelujoukon mukaan. Käytännössä divisioonan viestipataljoonasta on täten huomattava osa jatkuvasti alistettuna tai osoitettuna rykmenttien käytettäväksi.

Reservijoukkojen varaamisesta viestiaselajin puitteissa ranskalaiset ovat sitä mieltä, että ajatus on teoriassa kaunis mutta ei käytännössä vastaa tarkoitustaan. Kun viestivoiman käytölle on luonteenomaista ja välttämätöntä elävän voiman hajottaminen pieniin osastoihin ja ryhmiin, joilla kullakin on oma erillistehtävänsä, reservin käyttö kesken tällaisen tehtävän ei toisi toivottua tulosta. Uudet miehet ovat muuttaman päivän ajan outoja ja avuttomia uusissa oloissa, olivatpa he ammatillisesti miten kouluttuja ja sotaa kokeneita hyvänsä. Paikallisten olosuhteiden vaikutus viestitoiminnassa onkin paljon suurempi, kuin mitä esim jalkaväen tai muiden aselajien reservin on vastaavasti otettava huomioon. Näin ollen divisioonaan on varattu elävää viestivoimaa

niin paljon, että paikallinen painopisteen muodostaminen on mahdollista ilman ulkopuolista apua. Vaikeissakin tilanteissa perusyhtymä selviytyy esiintulevista tehtävistä omin voimin.

Mutta toisaalta amerikkalaistakin organisaatiota voidaan perustellusti puolustaa. On selvää, että amerikkalaisen jalkaväkirykmentin viestijoukkueen 90 miestä selviytyvät paremmin ja tilanteeseen joustavammin sopeutuen tehtävistään kuin ranskalaisten vastaava 44-miehinen joukkue. Sama suhde vallitsee jalkaväkipataljoonassakin, missä amerikkalaisilla on 40 miestä ranskalaisten 20 vastaan. Niinpä amerikkalaisen jalkaväki- tai panssarirykmentin komentaja varmasti mielellään näkee käytössään viestivoiman, joka tarjoaa hänelle johtamis- ja mahdollisuudet silloinkin, kun hänelle alistetaan lisävoimia ja tukevia aselajeja. Divisioonan antamat viestivoiman vahvennuksat tällaisissa tapauksissa tulisivat useimmiten liian myöhään eivätkä olisi toimintavalmiudeltaan samanveroisia kuin oma orgaaninen joukko.

Ranskalaiset kiinnittävät kuitenkin huomiota siihen, että kysymys rykmentin tai pataljoonan elimellisen viestivoiman vahventamisesta ei ole ratkaistavissa yksinomaan lisäämällä vahvuuksiin 50 miestä rykmentin viestijoukkueessa tai 20 pataljoonassa. Ratkaisevampaa on, että nämä miehet ovat erikoiskoulutuksen saaneita, ja heidänlaisiaan ei ole varaa tuhlaten jaella. Myöskään nämä lisäykset eivät loppujen lopuksi olisi prosenttisesti kovinkaan suuria, sillä nykyisessä jalkaväkirykmentissä on jo yli 400 miestä, jotka itse asiassa ovat viestitehtävissä, alkaen rykmentin komentopaikan keskusmiehestä aina komppanian päällikön puheradion kantajaan (taistelulähettiin) asti. Niinpä ranskalaiset, vaikka myöntävätkin oman nykyisen organisaationsa heikkoudet tiettyissä suhteissa, ovat kuitenkin loppujen lopuksi sitä mieltä, että se on erikoiskoulutetun henkilöstön tehokkain käyttötapa.

### 3. Viestijoukkojen koulutus

Edellä on tullut jo esille käsitys, joka on vallitsevana länsivaltojen armeijoissa viestiaselajin miesten arvosta: he ovat ennen kaikkea erikoismiehiä, joiden on hallittava täydellisesti se tehtävä, johon heidät on koulutettu. Viestijoukkojen toimivana elimenä on pieni ryhmä, johtaja ja 3—4 miestä, jonka on kyettävä hoitamaan oma tehtävänsä jat-

kuvasti ilman ulkopuolista apua. Nämä pienet ryhmät on lisäksi siroteltu sinne tänne yhtymän tai joukko-osaston kaistalla eivätkä siten ole ylempien esimiestensä jatkuvan silmälläpidon alaisina. Täten yksilön laadulliselle kelpoisuudelle asetetaan suuret vaatimukset.

Koulutuksen päämääränä onkin tehdä näistä miehistä omatoimisia ja velvollisuudentuntoisia viestittäjiä. Teknillinen osaaminen on tärkeintä, vaikkakaan kykyä käyttää asetta taistelussa ei ole unohdettu.

Koulutuksella pyritään kuitenkin ensi sijassa saamaan miehistä mahdollisimman kykeneviä teknillisiin tehtäviinsä silloinkin, kun opastavaa upseeria tai muuta apua ei ole ulottuvilla. Niinpä on kiinnitetty huomiota mm siihen rauhan aikana ilmenneeseen seikkaan, että 3—4 vuorokautta kestävässä harjoituksissa useimmiten käy niin, että ryhmän johtaja tekee työtä lähes vuorokaudet umpeensa, jotta yhteys varmasti toimisi kyseisen harjoituksen ajan. Miehet jäävät täten toimintavastuun ulkopuolelle ja heidän yrittämishalunsa pakostakin laimenee. Tähän epäkohtaan on tartuttu lujin ottein ja järjestetty toiminta täysin sodanmukaiseksi silläkin uhalla, että se muodostuisi epätydyttäväksi. Onhan selvää, että todellisissa taisteluolosuhteissa yhden miehen voimat pian olisivat loppuunkäytetyt. Samanlaisia ”parhaan miehen sota”-ilmiöitä on voitu havaita omissakin lyhyissä harjoituksissamme, joissa kaikin keinoin on pyritty onnistumaan. Niistä on kuitenkin päästävä mikäli halutaan saada selvyys viestitoiminnan ja -miesten sotakelpoisuudesta.

Ranskalaisten koulutusmetodien luonteenomaisimpana piirteenä voidaan mainita erittäin runsas käytännöllinen harjoittelu, erityisesti aliupseeri- ja miehistökoulutuksessa. Tähän on siellä luonnollisestikin paremmat mahdollisuudet sekä pitemmän palvelusajan (18 kk) että myös runsaamman koulutusvälineistön ansiosta, kuin mihin meillä on varaa. Lisäksi sikäläisestä 320.000 miehen vuotuisesta asevelvollismäärästä, joka kokonaisuudessaan testataan kutsuntatilaisuudessa, voidaan saada paras mahdollinen aines teknillisiin aselajeihin, jolloin lähtökohta koulutukselle on paljon edullisempi kuin meillä. Mutta olipa aines millaista tahansa, koulutuksen yleinen suunta määrittää, millaisista viestimiehistä tämä johdon aselaji koostuu. Niinpä miehistön koulutuksessa pidetään tärkeimpänä, että kukin mies osaa kenttäoloissa

käyttää hänelle uskottua viestivälinettä ja tietää, miten sitä on hoidettava, jotta se pysyisi toimintakunnossa. Syvällisempi teknillinen tieto ei kuulu tämän miehen koulutusohjelmaan. Viestialalla on jo lähes 20 eri koulutushaaraa, joihin kuhunkin valitaan omat miehensä. On siis päädytty varsin pitkälle vietyyn erikoismiesten kouluttamiseen, mikä toisaalta vaatii runsaasti väkeä, mutta toisaalta takaa myös tehokkaamman toiminnan. Harrastelijanomaisen monitaitoisuuden sijasta, johon ei kovan paikan tullen aina voi luottaa, miehille annetaan täydellinen ammattitaito yhdessä kohden.

Esimerkkinä viestikoulutuksen mittasuhteista mainittakoon Yhdysvaltain viestikoulutuskeskus, joka jakaantuu kahteen osaan, viestikouluun ja joukkojen koulutusosastoon. Viestikoulun tilat on suunniteltu 7000 oppilasta varten, ja koulussa on 308 sotilas- ja 154 siviiliopettajaa. Erikoiskursseilla on oppilaita kaikista maanpuolustushaaroista ja aselajeista sekä monista vieraistakin maista. Koulu käyttää runsaiden opetusfilmien lisäksi hyvin tehokkaasti omaa sisäistä televisioverkkoaan, jolloin erikoisaineiden opettajat voivat esittää tärkeitä teknillisiä yksityiskohtia selvemmin kuin tavallisessa luokkahuoneessa ja paljon suuremmalle oppilasmäärälle, esim samanaikaisesti monille eri tahoilla oleville luokille.

#### 4. Kokeilu- ja tutkimustoiminta

Viestialan kokeilu- ja tutkimustoimintaa Yhdysvalloissa suorittava laitos AEPG (Army Electronic Proving Ground) käsittää varsin laajan henkilökunnan, 7500 sotilas- ja 1000 siviilihenkilöä, mikä antaa selvän kuvan suurvallan mahdollisuuksista sekä siitä, miten tärkeänä siellä pidetään uuden, yhä paremman välineistön luomista.

Koelaitos on alistettu viestijoukoille, ja sen päätehtäviin kuuluu

- suorittaa viesti- ja elektronilaitteiden teknillisiä kokeita ja arvosteluja,
- johtaa käytännöllisiä kokeita, tutkimuksia ja kenttäkokeita,
- laatia käyttöohjeita ja oppaita sekä
- huolehtia erikoistumista vaativasta yksilö- ja ryhmäkoulutuksesta.



Koelaitos jakaantuu viiteen osastoon:

a) **Elektroniikkaosasto**

— kehittää elektronilaitteiden vaatimuksia, käyttöohjeita, organisaatiota ja koulutusta,

— kokeilee, arvostelee ja kehittää elektronilaitteiden ja -järjestelmien käytännöllisiä ja sotilaallisia ominaisuuksia sekä

— antaa teknillistä opastusta merentakaisille yksiköille.

b) Käyttö- ja kokeiluosaston päätehtävänä on suorittaa käytännöllisiä kenttäkokeita, arvosteluja ja tutkimuksia samoin kuin kenttäkelipoisuus- ja kestävyystutkimuksia todella tieteelliseltä pohjalta.

c) Taistelukentän valvontalaitteita tutkiva osasto kehittää säästä riippumattomia taistelukentän eri elementtien ilmaisemis-, paikantamis- ja tunnistamislaitteita. Näillä pyritään lisäämään ihmisen näkö-, kuulo-, vieläpä hajuaistin ulottuvuutta käyttäen uusia elektroni- ym keksintöjä. Tällä hetkellä ovat etualalla lähinnä kenttäkäyttöiset ja lentokonetelevisiot.

d) Ilmailu- ja sääpalveluosasto tutkii ilmailuviestilaitteita ja -järjestelmiä sekä antaa apua kokeissa ja tutkimuksissa, joissa säällä on huomattava osuus.

e) Taktillinen ja koulutusosasto hyväksyy uusien viestilaitteiden vaatimukset ja määrittää niiden taktilliset ominaisuudet, tarkastaa koulutus- ja käyttöohjeet sekä suunnittelee ja valvoo sotaharjoitukset, jotka pannaan toimeen viestitaktiikan, -toiminnan, -tekniikan ja menettelytapojen kokeilemiseksi. Päämääränä on taata viestijoukkojen valmius nykyaikaisen armeijan oikea-aikaisten ja riittävien viestiyhteyksien luomiseen.

## **B TELETEKNILLINEN KEHITYS ERI MAISSA**

### **1. Radiotekniikka**

Kenttäkäyttöön soveltuvien radioiden kehityssuuntana on edelleenkin pyrkimys yhä pienempiin ja keveämpiin laitteisiin. Tähän antaa mahdollisuuden radiotekniikan yleinen siirtyminen entistä pienempien radionosien, ns subminiatyyriosien valmistamiseen sekä transistoreiden käytön yleistymisen ja kytkinjohtimien korvaaminen kotelojen ja väli-seinien pinnalle painetulla tai maalatulla johdotuksella.

Suomessa erimielisyyttä herättänyt kysymys siitä, onko pataljoonan- ja komppanianradion saatava keskenään yhteys ja kuinka monta kanavaa on oltava komppanianradiossa, on ratkaistu eri maissa eri tavoin. Brittiläisen jalkaväkipataljoonan radiokalusto kuvastaa sikäläisiä käsityksiä komppanianradiosta:

— WS 88A, komppanian ja joukkueiden välinen radio, 4-kanavainen, kideohjattu ja jaksolukumoduloitu, pisin yhteysväli puheella 1,5 km.

— WS 88B, kanavia lukuunottamatta samanlainen kuin WS 88A, vain kevyen kranaatinheitinjoukkueen käytössä.

— WS 31, pataljoonan ja komppanian välinen radio, kannettava.

— WS 62, tehokkaampi kuin WS 31. Käytetään milloin WS 31:n yhteysväli ei riitä. Näitä vara-asemia kuuluu pataljoonaan 4 kpl. WS 62 ei voi työskennellä WS 31:n eikä WS 88:n kanssa.

Eräs norjalainen radiotehdas on valmistanut suuren määrän Simrad WT-2-merkkisiä komppanianradioita, joita käytetään eräissä Norjan armeijan joukoissa. Muutama Suomessa suoritettu käyttökoe osoitti radion verrattain käyttökelpoiseksi. Ulkomailta saadut tiedot osoittavat, että täälläkin hyvin tunnettu käsiradiotyyppi on joutumassa syrjään. Jotta radion käyttäjän kädet jäisivät vapaiksi, uusi komppanianradio valmistetaan litteäksi selässä ja rinnalla kannettavaksi sekä varustetaan erillisellä mikrofonikuulokeyhdistelmällä. Kanavia on 6.

USA:n viestijoukot kokeilevat parhaillaan savukerasian kokoista FM-radiota. Sen tarkat mitat ovat  $14 \times 7,5 \times 2,5$  cm, paino 450 g, toimintasäde noin 400 m ja taajuusalue 45—50 MHz. Radio käsittää lähettimen, vastaanottimen, mikrofonikuulokelaitteen, kokoonkäännettävän antennin ja pariston. Se on tarkoitettu ryhmien ja muiden pienten osastojen yhteysvälineeksi.

Sveitsin armeijan viestikalustossa kiintyy huomio mm siihen, että hyvin monet radioasemat on asennettu moottoriajoneuvoihin. Lisäksi siellä käytetään keskusautoja, joihin on asennettu kenttäkeskuksia ja kaukokirjoittimia. Maaston laadun vuoksi tämä on yllättävää, mutta osoittaa että viestiasemien siirtyminen on haluttu tehdä helpoksi ja nopeaksi.

**Tietoja Sveitsin armeijan radiokalustosta**  
(Esitetty 15. 5. 1955 Dübendorfin viestimateriaalinäyttelyssä)

Nimike	Käyttö- tapa	Yhteys- etäisyys km	Kanava- luku	Modu- laatio	Muita tietoja
<b>Pienet radiot</b>					
SE-100	Puhe	1			Kaikilla aselajeilla. Paino 7,9 kg Paino 5,1 kg
SE-100/102	Puhe	5—10	24	AM	
SE-103	Puhe	3,5			
<b>Kannettavat radiot</b>					
SE-200 (Lux)		5—20	4	FM	Kidetarkistettu. Paristot, käsigeneraattori tai muuttaja. Myös jeepissä tai komentovau- nussa.
SE-201 (Rex)		5—10	2	FM	Erityisesti tykistöä ja pioneerijoukkoja var- ten. Myös moottoriajoneuvossa.
SE-206/207		3—10	86	FM	Myös komentovau- nussa.
SE-210 (TL)	Puhe+Sähk	15—20			5—10 MHz. Generaattorisyyttö.
<b>Perävaunuun asennetut</b>					
SE-300 (FL)	Puhe+Sähk	50—100			190—715 kHz ja 1,5—4,5 MHz. Asennettu kah- teen perävaunuun.
SE-302 (G1, 5K)	Puhe+Sähk+ Konesähk	150—200			1,09—6,7 MHz. Suuressa perävaunussa.
<b>Moottoriajoneuvoradiot</b>					
SE-400 (Fix)		8—15	10	FM	Komentoradio. Yhteistoiminta SE-200:n ja SE-201:n kanssa.
SE-402 (SM 46)	Puhe+Sähk	200—400		AM	2—18 MHz. Myös ilmavoimilla.
SE-403 (MIK)	Puhe+Sähk+ Konesähk	200—1000			3—25 MHz. Raskas.
SE-406	Puhe+Sähk	200—400			2—16 MHz.
SE-407		20—25	121	VM	Kanavat kideohjattuja, niistä 12 ennakoita asetettavissa.
<b>Suuntaradiolaitteet</b>					
RB 1111/m		100	11	PM	1850—2150 MHz.
SE-213 (TLD)		50—100	4	FM	Kannettava. 330—355 MHz. Vaatii näköyh- teyden.



**Uusi ruotsalainen radiomaastoauto**

Samalle asialle on pantu painoa Ruotsinkin armeijassa. Siellä on äskettäin esitetty uusi radiomaastovaunu, jolla vähitellen korvataan vanhemmat tarkoitukseen käytetyt automallit. Auton valmistaja on Ab Volvo, se on nelipyörävetoinen ja hyvin maastokelpoinen. Vaihteita on kaikkiaan kahdeksan eteen ja kaksi taakse. Lähinnä prikaatin johdtoportaalle tarkoitettuun autoon voidaan ilmoituksen mukaan sijoittaa erilaisia radioasemia kaikkiaan 15, mitä on pidettävä vahvasti liioiteltuna, sillä sellainen olisi radioteknillisesti vaikea toteuttaa. Tällaisen radiomäärän keskittämisen tarvetta on myös aihetta epäillä. Autossa on 600 W:n generaattori ja yhteensä 190 Ah:n akut sekä kaksi noin 2 metrin piiska-antennia, jotka taipuvat kiinnityskohdastaan. Auton ollessa paikallaan siihen voidaan kiinnittää 10,5 metrin antennit.

Ruotsin armeijalla on käytössään keskusvaunu, jossa on kolme miesten hoitamaa puhelinkeskusta. Esikuntamaastoauto on tarkoitettu ylempiä esikuntia varten varsinkin liikkuvissa sotatoimissa. Sisustukseen kuuluu mm työpöytä, tilannekarttojen alustat, puhelimia ja radioita.

Suurta 800 W:n radiota käytetään Ruotsissa linja-autoon asennettuna myös kenttäoloissa. Tikapuun muotoinen antenni on auton katolla, ja asemaan kuuluvat 2 vastaanotinta on asennettu pienempään linja-autoon. Pari vuotta sitten valmistunut 250 W:n radio on asennettu samoin kenttäkäyttöä varten linja-autoon, jossa samalla on tilat kahta vastaanotinta varten.

## 2. Suuntaradiotekniikka

Tutkan ohella toisen maailmansodan aikana läpimurtonsa suorittanut suuntaradio on jatkuvasti yleistynyt niin siviili- kuin sotilaskäytösäkin. Vielä muutamia vuosia sitten kanavaluvun yläraja oli sadan vaiheilla, nyt on kokeiltu jo 1440 puhekanavan siirtämistä yhden antennin kautta.

Ruotsissa suuntaradioiden lukumäärä on huomattavasti pienempi kuin Keski-Euroopassa, mutta kokemuksia on jo 10 vuoden ajalta. Niistä on hiljattain julkaistu selostus, jonka mukaan puhe- ja kaukokirjoitinliikenteessä on kokeiltu seuraavia päätyyppejä:

— Jaksolukumoduloitu 1—3-kanavainen suuntaradio, joka toimii noin 150 MHz:n taajuudella. Sopii vaikeaan maastoon. 40—100 km pituiset jännteet ovat mahdollisia.

— Jaksolukumoduloitu 2—8-kanavainen suuntaradio, joka toimii taajuusalueella 200—400 MHz. Maaston mukaan on jännteiden pituus 25—60 km.

— Pulssimoduloitu 24-kanavainen suuntaradio, taajuus noin 3000 MHz. Yhteydet vaativat näköyhteyden kullakin jännteellä. Käyttämällä maaston korkeimpia kohtia ja 30—40 m:n korkuisia antennimastoja saavutetaan keskimäärin 50 km:n jännepituus.

Kokeet ovat osoittaneet suuntaradion varsin arvokkaaksi viestivälineeksi. Yhteyden laatu on sangen hyvä, ja jos suunnittelu on tarkka, voidaan pitkiäkin yhteyksiä yhdistää toisiinsa.

Käyttövarmuus riippuu kokeiden mukaan pääasiassa seuraavista tekijöistä:

— Virran saanti. Koska verkkojännite yleensä vaihtelee suuresti, on aina käytettävä jännitteensäätäjiä. Korkeintaan  $\pm 5\%$  vaihtelut sallitaan. Sähköverkon reserviksi soveltuu parhaiten dieselpolttomootori.

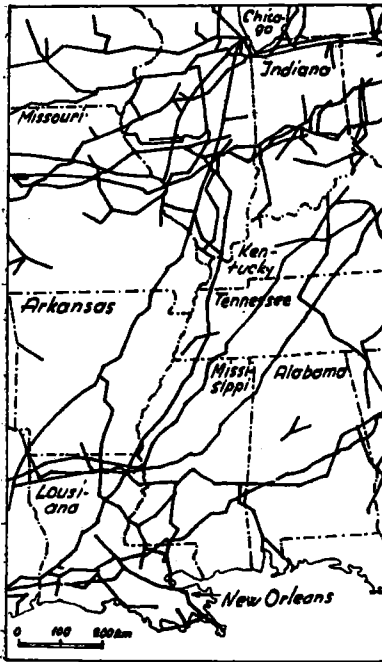
— Laitteen osat. Tulee käyttää vain korkealuokkaisista osista valmistettuja laitteita. Radioputkien on oltava ns pitkäikäisiä.

— Rakenteiden tuuletus. Liian korkeat lämpötilat lyhentävät huomattavasti putkien ja muidenkin osien elinikää.

— Huoltotapa. Laitteita tulisi kernaimmin pitää käynnissä jatkuvasti. Aseman tarkastus pitäisi suorittaa 2—4 viikon väliajoin ja yhteyksien tarkka mittaus kerran tai kaksi vuodessa.

8 jännettä käsittävän Falun—Östersund suuntaradiolinjan osalta on tehty kustannuslaskelma vastaavalle välille tarvittavaan koaksiaalikaapeliin verraten:

	Suuntaradio	Kaapeli
Investointi .....	5 600 000 kr	12 200 000 kr
Vuotuiset kustannukset .....	230 000 „	110 000 „
Pääomakustannukset/vuosi .....	500 000 „	700 000 „



Yli 80 km:n pituisten suuntaradioyhteyksien verkkoa USA:ssa

Samaan aikaan oli 150 toiminimellä käytössään 80 kilometriä lyhyempi suuntaradiolinja.

Laskelmien perustana olleessa linjassa oli 72 päästä päähän menevää ja 12—24 asemien välistä yhteyttä. Todetaan, että suuntaradio vaatii siis puolta pienemmän investoinnin ja suunnilleen samat vuotuiset kustannukset kuin koaksiaalikaapeli.

USA:n suuntaradioasioista voidaan mainita, että sielläkin nämä laitteet näyttävät suorittaneen vasta aivan viime vuosina läpimurron siviilikäytössä, koskapa niiden lukumäärä on enemmän kuin kaksinkertaistunut vuodesta 1953. Yli 80 km pitkien suuntaradiolinjojen luku oli vuoden 1955 lopulla 156. Laitteiden omistajina on teollisuus- ja liikennelaitoksia, puhelinlaitoksia, televisioyhtiöitä jne. Eniten käytetyt taajuusalueet ovat noin 950, 1900 ja 6700 MHz.

Sotilaskäytössä olevista suuntaradioista puuttuvat tiedot miltei kokonaan. Erään lehtitiedon mukaan joukoilla on uusi kenttäkäyttöinen laatikoissa kuljetettava suuntaradio AN/TRC-24. Se toimii jaksolukumoduloituna taajuusalueella 100—400 MHz. Laitteeseen kuuluu voimalaite ja yhdeksästä 1,5 m jaksosta koottava antenni. Jänteen keskimääräinen pituus on 40—48 km.

Sveitsin puolustuslaitoksen käytössä on kiinteä suuntaradioverkko, jonka laitteet toimivat 2000 MHz:n taajuusalueella ja voivat siirtää tutkien PPI-kuvia. Ne ovat pulssimoduloituja ja kanavaluku vaihtelee 7—23 neljän kanavan portain. Sveitsiläisten kokemusten mukaan suuntaradioiden vuotuiset huoltokustannukset ovat 4—5 % hankintahinnasta.

### 3. Televisiotoiminta

Television levinneisyydestä ja asemasta muualla maailmassa antanee seuraava esitys jonkinlaisen kuvan: USA:ssa televisio on tällä hetkellä yhtä yleinen kuin meillä ääniyleisradio. TV-tiheys oli vuoden 1955 alussa siellä 23 %, meillä kuuntelijatiheys noin 24 %. Asemia on USA:ssa 450 ja vastaanottimia 34 miljoonaa. Euroopassa on Englanti ehtinyt pisimmälle; siellä toimii 12 asemaa, jotka peittävät maan melko hyvin, ja vastaanottimia on yli 4 miljoonaa. Länsi-Saksassa on asemia jo 25, mutta vastaanottimia vasta noin 100 000. Neuvostoliitossa on 21 asemaa, Ranskassa 11, Italiassa 9 ja pienissä maissa yleensä 1—4 asemaa. Keski-Euroopan maat ovat järjestäneet jo keskuudessaan ohjelmien vaihdon ja rakentaneet siihen tarvittavat suuntaradiolinjat. Tähän Eurovisio-järjestelmään kuuluvat Englanti, Ranska, Belgia, Hollanti, Saksa, Tanska, Sveitsi ja Italia. Äskettäin on näkynyt tietoja suunnitelmista järjestelmän jatkamiseksi Ruotsiin ja Neuvostoliittoon. Yhteistoimintaa on vaikeuttanut Euroopassa se, että eri maissa on käytössä toisistaan poikkeavia kuvanmuodostus- ja lähetystandardia.

Televioliitteiden kehittäminen kenttäkäyttöön soveltuviksi on edistynyt USA:ssa niin pitkälle, että armeijalla on "Walkie-Talkie"-radioon rinnastettava laite, joka painaa noin 28 kiloa. Välineistö käsittää kädessä pidettävän televisiokameran ja kannettavan lähettimen. Kamera pystyy ottamaan kuvan puolentoista kilometrin päässä olevasta

kohteesta. Jeepiin sijoitettu vastaanotin on kilometrin verran taempaa ja siitä televisiokuva voidaan lähettää edelleen vaikka päämajaan saakka.

#### 4. Puhelintekniikka

Sitä mukaa kuin kantoaaltojärjestelmien käyttöönotto lisääntyy lyhyilläkin yhteyksillä ja suuntaradiot valtaavat alaa puhelinverkossa, raja puhelin- ja radiokaluston välillä käy epäselvemmäksi tai ainakin siirtyy tähänastiselta paikaltaan. Samalla puhelin- ja radiomiehet joutuvat lähentymään toisiaan. Koaksiaalikaapelin ja suuntaradion otte- lussa johtoasemasta edellinen nyt ensi kertaa on hävinnyt erän, vaikka vielä johtaakin. Ohjelmien ja kuvien siirtoon valitaan nykyisin suun- taradioita.

Ruotsissa on laskettu, että maan tärkeimpien osien puhelinyhteydet on automatisoitu vuoteen 1960 mennessä täydellisesti. Tämä muodos- taa yhdessä maan yleisen kaapeloinnin kanssa sotilaalliselta kannalta huomattavan pulman ja vaatii siviili- ja sotilasviranomaisilta kiinteää yhteistyötä sa- valmisteluissa.

Syyskuussa 1955 saatiin päätökseen ensimmäisen puhelinkaapelin lasku Atlantin poikki Skotlannista New Foundlandiin. Kun toinenkin kaapeli saadaan lasketuksi tänä vuonna, tulee Euroopan—USA:n vä- linen puhelinyhteys nykyaikaista tarvetta vastaavaksi. Siihen saakka puhutaan yksinomaan radiopuhelimella. Nyt laskettaviin kaapeleihin tulee 36 yhteyttä, joista 6 Englannin ja Kanadan sekä muut Englannin ja USA:n välille. Yksi suurimmista vaikeuksista on ollut sellaisten vahvistimien rakentaminen, jotka kestäisivät hoidotta useita vuosia suuren vedenpaineen alaisina. Juuri tämä on estänyt aikaisemmin pu- helinmerikaapelin laskemisen valtameren poikki, vaikka useita lennä- tinkaapeleita jo kauan on ollut Euroopan ja USA:n välillä.

USA:n armeijan puhelinkalustouutuuksista on saatu seuraavia ha- jatietoja:

— Vanha, yli 30 kiloa painava 12 johdon kenttäkeskus on korvattu samansuuruisella, joka kuitenkin painaa vain noin 10 kg. Tätä voidaan käyttää perusyksikkönä, joita päällekkäin asettaen saadaan suurempi keskus.



— Uusi, pysyväisesti ajoneuvoon asennettu kaukokirjoitin painaa lisälaitteineen 61 kg, kun entinen sen sijaan on kolme kertaa niin painava.

— Divisioonan viestikalustoon kuuluva uusi kantoaaltolaite voidaan 4-kanavaisista yksiköistä koota 8- tai 12-kanavaiseksi tarpeen mukaan.

## 5. Vahvavirtatoiminta

Yleisestä pyrkimyksestä korkeampaan elintasoon ja suurten voimaryhmien määrätietoista ponnistelusta johtavaan asemaan seuraa väistämättömästi teollisuuden jatkuva laajeneminen, jonka perusedellytyksenä taas on energiantuotannon lisääminen. Yhdysvallat, Englanti ja Neuvostoliitto ovat lähteneet hakemaan ratkaisua energiapulaan uraania ja toriumia käyttävistä atomivoimalaitoksista, joita on rakenteilla.

Asiantuntijapiireissä on jo tällä hetkellä vallalla käsitys, että ensimmäisten atomivoimalaitosten voimankehityskustannukset tulevat olemaan vain 1,5—2 kertaa niin suuret kuin tavanomaisten kivihiiuvoimalaitosten. Teknillisen kehityksen toisaalta, ja uraanin hinnan todennäköisen alenemisen toisaalta arvioidaan johtavan siihen, että jo 5—10 vuoden kuluttua atomivoimalla synnyttävän sähköenergian hinta jopa alittaa nykyisillä polttoaineilla kehitettävän sähkövoiman hinnan.

## III TELETEKNIIKAN JA VAHVAVIRTATOIMINNAN KEHITYS KOTIMAASSA

### 1. Radiotoiminta, -tekniikka ja -teollisuus

Yleisradion toiminnassa on ollut pääpaino uusien ULA-asemien rakentamisessa. Rakentamisjärjestyksen on sanellut lähinnä ohjelman-siirtoyhteyden saaminen, ts uuden aseman tulee olla niin lähellä jota-kin jo toimivaa asemaa, että ohjelma voidaan siirtää releoimalla Helsingistä saakka myös uudelle asemalle. Vuoden 1956 alkuun mennessä oli kaikkiaan toiminnassa jo 22 ULA-asemaa. Niiden teho vaihtelee

yleensä 3—10 kW; vain Helsingissä ja Turussa on teholtaan suurempia. Kaikki lähetinkoneistot on hankittu ulkomailta, ja pienitehoiset asemat toimivat automaattisesti. Lisäksi todettakoon, että Suomi on Euroopan tilastossa kolmantena Länsi-Saksan 129 ja Italian 33 ULA-lähettimen jälkeen.

Teknillisessä mielessä ULA on vastannut täysin odotuksia. Asemien kuuluvuusäde on jopa odotettua parempi, sillä mittauksilla on todettu pienempien ULA-asemien kuuluvuuden ulottuvan n 70 km ja suurempien n 100 km etäisyydelle maaston laadun mukaan. Tämä on merkittävää näiden asemien mahdollista sotilaskäyttöä ajatellen.

Radiokuuntelulupien kokonaismäärä on nyt yli 1 020 000. Radiokuuntelijoista omistaa jo noin 20 % ULA-vastaanottimen.

Keskustelu televisiotoiminnan aloittamismahdollisuuksista maassamme on kuluneena vuonna ollut sängen vilkasta. Yleisradion suhtaututtua aluksi pidättyvästi televisiokokeiluihin herätti Radioinsinööriseuran televisiokerhon aikaansaama ensimmäinen julkinen televisio näytös 24. 5. 1955 erityistä mielenkiintoa. Nyttemmin Yleisradio on kuitenkin ryhtynyt ripeästi toimenpiteisiin sekä lähettänyt useita miehiään ulkomaille perehtymään alan tekniikkaan ja toimintaan. Ensimmäiset, länsieurooppalaiseen kuvanmuodostusjärjestelmään perustuvat lähetyslaitteet on jo tilattu USA:sta. Television esiinmarssiin on syytä suhtautua suopeasti, sillä kaikkalainen radiotekniikkaan ja elektronikkaan liittyvä teknillinen kehitys ja teollisuus merkitsee nykyään maan puolustusvalmiudelle erittäin suurta voiman lisää.

Kuten tunnettua, radiolaitteiden ja -toiminnan valvonta on annettu lainsäädännössä posti- ja lennätinhallituksen tehtäväksi. Samalla se hoitaa yleisen radio-, puhelin- ja lennätinliikenteen ulkomaille sekä aluksiin rakentaen ja ylläpitäen sitä varten lähetys- ja vastaanottoasemia. Myös ilmailuviestiliikenteen tarvitsemat radioasemat ja -majakat ovat teknillisessä suhteessa posti- ja lennätinhallituksen hoidossa, vaikkakin ne kuuluvat kulkulaitosministeriön ilmailutoimiston hallintaan.

Tällä hetkellä hoidetaan radiopuhelinyhteyksiä New Yorkiin ja Buenos Airesiin niin sekoitettuina, ettei sivullinen voi ymmärtää puhelujen sisältöä. Mainittuihin kaupunkeihin sekä Länsi-Saksaan yllä-

pidetään myöskin kaukokirjoittimilla suoria radiolennätinyhteyksiä. Kuvia sitä vastoin lähetetään radioteitse vain Atlantin yli, muualle ne menevät johdinyhteyksiä pitkin. Morsepikaliikenteellä välitetään sanomia Amsterdamiin, Brüsseliin, Prahaan, Roomaan ja Varsovaan.

Merenkulun palveluksessa toimii rannikkoasemia Helsingissä, Kotkassa, Hangossa, Maarianhaminassa, Vaasassa ja Kemissä.

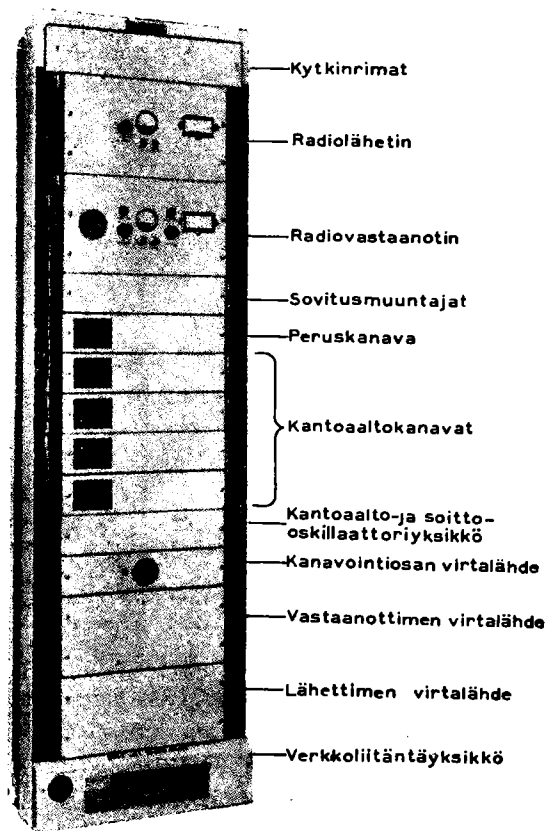
Maamme eri puolilla on ilmailuliikennettä varten kaikkiaan 49 lyhyt- ja pitkäaaltoähetintä sijoitettuina lentokentille ja niiden lähimäristöön. Yhteydet lentokoneisiin hoidetaan nykyisin miltei yksinomaan puheella. Yhdeltä maa-asemalta ei tietenkään voida pitää jatkuvaa yhteyttä pitkillä reiteillä oleviin koneisiin; sen vuoksi maa-asemia onkin sijoitettu sopivin välein pitkin reittiä ja niistä valitaan käyttöön se, jonka toimintapiirissä kone kulloinkin on. Maa-asemia on Suomen siviililentoreittien varrella kaikkiaan 17 ja niissä yhteensä 68 ähetintä vastaanottimiseen. Suunnistamista palvelevia reittimajakoita on vielä 15 paikkakunnalla ja laskeutumismajakoita 17 kentän läheisyydessä.

Rajavartiolaitoksella on noin 80 kiinteän aseman lisäksi radiolaitteet aluksissaan ja lukuisissa vartioveneissään. Poliisiasian hoitoa palvelee yli maan ulottuva lyhytaaltainen poliisiradioverkko, jossa on 47 asemaa. Sen avulla tärkeät asiat voidaan tiedottaa nopeasti kaikkien läänien poliisiviranomaisille. Poliisilaitosten paikallisia tarpeita varten on 13 paikkakunnalla kiinteä keskusasema sekä autoradiopuhelimia partioivissa "piiska-autoissa" tai muissa autoissa yhteensä 61 kpl. Nykyään tuskin enää voitaisiin ajatella tehokasta poliisitoimintaa ilman radiopuhelien monipuolista käyttöä. Palokunnat ovat varustaneet paloautonsa niin ikään radiopuhelimilla, jotka pitävät yhteyttä joko oman tai poliisin tukiaseman välityksellä paloasemille.

Metriaaltojen käyttöönotto ja vastaavien radiolaitteiden nopea kehitys on koitunut erityisesti autoliikenteen hyödyksi. Varmoja autoradiopuhelimia on saatavissa nykyään sellaisiin hintoihin, että laitteiden hankinta muodostuu useissa tapauksissa varsin edulliseksi. On huomattu, että yhteydenpito liikkeellä olevaan henkilö-, kuorma- tai erikoisautoon saattaa lyhyessä ajassa korvata säästyneiden ajokilometrien muodossa radiolaitteiden kustannukset, samalla kun koko toimin-

ta tulee huomattavasti tehokkaammaksi. Autoradiopuhelimia ovat hankkineet viime aikoina erityisesti kaupunkien liikennelaitokset, vuokra-autoilijat, kuljetusliikkeet, sähkölaitokset, eräät pankit jne. Ensimmäiset "ula-taksit" tulivat käyttöön Turussa, jossa eräskin vuokra-autoilija väitti kahdessa kuukaudessa ansioiden nousuna korvanneensa hankintakustannukset. Helsinkiin ula-taksit ilmestyvät vielä kuluvana vuonna.

Maanpuolustuksen kannalta edellä mainittu kehityssuunta on myönteinen. On vain toivottava, ettei radiokalusto muodostuisi kovin kirjavaksi.



5-kanavaisen suuntaradion päätelaite.

Suuntaradiotoiminta on Suomessa vasta aivan alkuvaiheessa, vaikka se monissa muissa maissa on kehittynyt merkittäviin mittoihin. Ensimmäisiä siviiliyrityksiä ovat olleet Pohjolan Voiman ja Imatran Voiman eräille voimalaitoksilleen rakentamat lyhyehköt yhteydet. Muutamat yksityiset puhelinyhtiöt ovat hankkineet 4—8-kanavaisia suuntaradiolaitteita lähiyhteyksiään varten. Tällaisia välejä ovat Oulu—Utajärvi, Kuopio—Siilinjärvi, Kuopio—Vehmersalmi ja Kokkola—Himanka. Saadut kokemukset ovat olleet yleensä myönteisiä.

Paraikaa valmistellaan ensimmäisten suurikanavaisten laitteiden hankintaa. Niinpä posti- ja lennätinlaitos on suunnitellut  $2 \times 60$ -kanavaisen välille Tampere—Pori ja  $2 \times 24$ -kanavaisen välille Hyvinkää—Mäntsälä sekä Helsingin Puhelinyhdistys 24-kanavaisen välille Helsinki—Kirkkonummi.  $2 \times 60$ -kanavainen tarkoittaa sitä, että käytössä olevan 60-kanavaisen laitteen vieressä on varalla toinen samanlainen käytön keskeyttämättömyyden takaamiseksi.

Puolustuslaitoksen piiristä on lähtöisin esitys, että suuntaradiokysymyksiä pitäisi käsitellä Suomessa keskitetysti, ennenkuin laajoihin kalustohankintoihin ryhdytään. On korostettu, että yli maan ulottuvien kaukoyhteyksien järjestäminen on hoidettava kyllin laajan suunnitelman pohjalla ottaen huomioon ne monet laitokset, joita asia kiinnostaa. Sellaisia ovat mm puolustuslaitos, posti- ja lennätinlaitos, Yleisradio, voimayhtiöt ja puhelinlaitokset. Kaiken pohjana tarvitaan myös omakohtaista teknillistä tutkimustoimintaa, jotta päästäisiin riittävään selvytyteen Suomen oloihin parhaiten soveltuvista aaltoalueista, kanavointi- ja modulaatiojärjestelmistä, asemien voimakysymyksistä, tornirakenteista ym. Näitä näkökohtia tutkimaan asetinkin kulkulaitosten ja yleisten töiden ministeriö 22. 9. 1955 radiolinkkikomitean, jossa ovat edustettuina posti- ja lennätinhallitus, Yleisradio, Valtion teknillinen tutkimuslaitos, Teknillinen korkeakoulu, Helsingin Puhelinyhdistys ja puolustuslaitos.

Sotilasradiokaluston kohdalla on alkamassa uusi ajanjakso. Sotien ajalta peräisin olevat kenttäradiotyypit siirtyvät sivuun ja uudet keveämmät mutta tehokkaammat astuvat tilalle. Etulinjassa käytettäväksi tarkoitetut ovat pelkästään puheradioita, mikä tulee suuresti vaikuttamaan johtamistoimintaan joukko-osastoportaassa.

Edelliseen liittyen tulee ratkaistavaksi myös erilaisia viestikoulutuskysymyksiä. Koska näyttää ilmeiseltä, että puheradioilla voidaan tyydyttää suuri osa niistä yhteystarpeista, joita varten tähän saakka on käytetty kannettavia sähkötyrradioita, voitaneen myös aikaa vaativasta sähkötyskoulutuksesta luopua vastaavassa suhteessa.

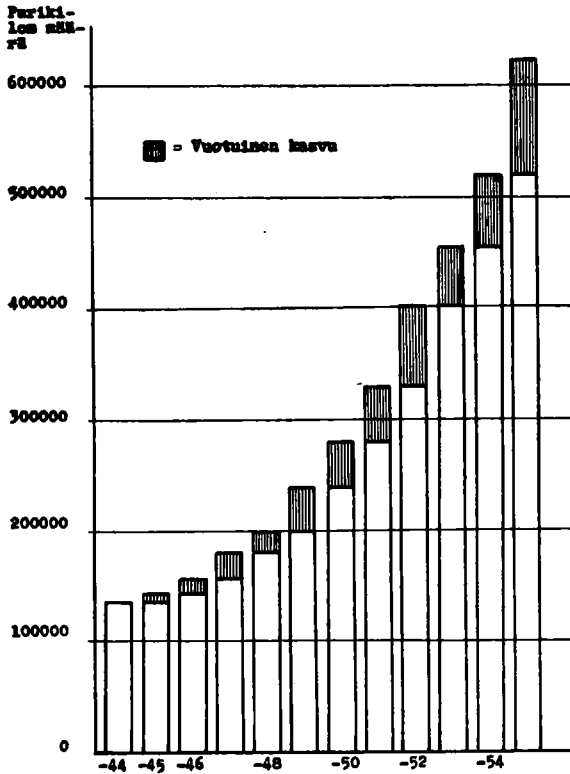
Suomen radioteollisuudelle viime vuodet ovat olleet hyviä. Yleisradiovastaanottimien valmistus kohosi v 1955 noin 120 000 kappaleeseen, ja kaikki tehtaot ovat rakenteellisesti uusineet vastaanottimensa. Niiden osuus radiotehtaiden koko tuotannosta on markkamääräisesti noin 70 %. Kotimaisten radionosien valmistus on kehittynyt ja voimistunut edelleen, joten ulkomailta tuotavia osia on radiovastaanottimessa vain noin 10 % sen arvosta. Tämä kotimaisen radioteollisuuden voimistuminen kuvastuu siitäkin, että radionosia ja vastaanottimia on kyetty viemään suurehko määrä myös ulkomaille.

## 2. Puhelintoiminta ja -tekniikka

Puhelinoljamme haitannut keskityksen puute on vähentynyt, sillä viime vuoden kuluessa monet pienet laitokset sulautuivat suurempiin tai keskenään.

Vaikka puhelinalalta ei voidakaan esittää mitään huomattavia teknillisiä uutuuksia, yleisissä puhelinoloissa kehitys kuitenkin on mennyt voimakkaasti eteenpäin. Niinpä yksityisissä puhelinlaitoksissa asennettiin viime vuonna noin 300 000 automaattista keskusnumeroa. Maaseudun tilaajajohtoja kaksoistettiin runsaasti, ja paikalliskaapeleitakin tilattiin enemmän kuin koskaan aikaisemmin raivaamaan tietä maaseudun automatisoinnille, mikä kuitenkin vaati vielä monia vuosia. On arvioitu, että koska kaupungit ja kauppalat käytännöllisesti katsoen ovat automatisoidut, voidaan nykyistä vauhtia pitäen saada taloudellisessa mielessä tärkeimmät alueet lähimpien 10 vuoden aikana kokonaan valmiiksi. Tämä sinänsä hyvä asia tuottaa kuitenkin viestimiehille päänvaivaa, sillä se pakottaa entistä enemmän ottamaan huomioon automaattijärjestelmän kenttäkalustolle, viestiliikenteen järjestelylle ja koulutukselle asettamat vaatimukset.

## Kaapeloitujen paikallisyhteyksien yhteispituus kilometreinä



.. Muutamia vuosia takaperin aloitettu koaksiaalikaapelin asentaminen on nyt edistynyt Helsingistä Hämeenlinnan ja Tampereen kautta Orivedelle sekä Hämeenlinnasta Lahteen. Kaapelia ei kuitenkaan ole voitu ottaa kaukoliikenteen palvelukseen, sillä aluksi 10 kilometrin ja lopulta 5 km välein sijoitettavien välivahvistinasemien laitteet eivät vielä ole saapuneet maahan.

Päättynyt vuosi oli tietoliikenteen merkkivuosi: maamme lennätinlaitos täytti 100 vuotta. Kannattanee palauttaa mieleen, että aiheen ensimmäisen lennätinyhteyden rakentamiseen Pietarin ja Helsingin

välille antoi silloinen Krimin sota. Työn suunnitteli ja johti kaksi upseeria, ja lennätyntyhteyttä käytettiin aluksi ainoastaan sotilassähkeiden välittämiseen.

Kenttäoloihin soveltuvan puhelinkaluston kehitystä on jarruttanut määrärahojen vähyys, sillä vastaavien siviililaitteiden rakenteessa on menty keveämpiin ja laadullisesti parempiin osiin, joita olisi voitu käyttää hyväksi kenttäkalustossakin. Edistysaskeleisiin kuuluvat kuitenkin uusi kenttäkaapeli, -kaukokaapeli ja merikaapelit. Parempien eristysaineiden ansiosta parikenttäkaapeliyhteyden puheensiirto-ominaisuudet ovat yhtä hyvät kuin vanhasta kenttäkaapelista rakennetulla yhteydellä, vaikka paino on puolta pienempi. Tämä merkitsee sitä, että tietyn puhelinyhteyden rakentamiseen parikaapelilla tarvitaan vähemmän henkilöstöä kuin kaksoisjohdon rakentamiseen entisellä yksijohtimisella. Täten puhelinyhteyksien rakentamismahdollisuudet kasvavat huomattavasti.

### 3. Vahvavirtatekniikka ja -teollisuus

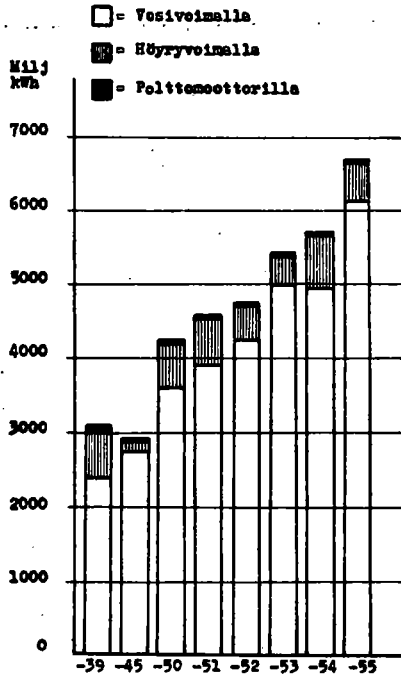
Vuodet 1954 ja -55 ovat olleet menestyksellisiä kaikilla sähkötekniikan ja -teollisuuden aloilla. Teollisuuden tuotantoluvut osoittavat jatkuvaa nousua, ja uusia tuotteita on ilmestynyt runsaasti markkinoille. Useilla aloilla kotimainen tuotanto tyydyttää jo maan tarpeen, joten sen jatkuva kasvu edellyttää uusien vientisuhteiden solmimista, mitä on tapahtunutkin.

Sähköenergiaa kehitettiin maassa v 1955 noin 6600 milj kWh, mikä merkitsee peräti 14 % kasvua edellisestä vuodesta. Kehitetystä energiamäärästä tuotettiin n 93 % vesivoimalla. Kuitenkin on todettavissa myöskin höyryvoimalaitosten rakentamisen lisääntymistä. Tämä johtuu siitä, että maamme voimankulutus kasvaa vuosittain n 800 milj kWh. V 1960 tulee voimankulutus olemaan äskettäin suoritettun inventoinnin mukaan n 10 000 milj kWh, ja v:n 1967—68 paikkeilla arvioidaan rakennuskelpoisten vesivoimavarojemme olevan täydessä käytössä.

Maaseudun sähköistys on jatkunut siten, että maaseutuväestöstä jo n 75 % voi käyttää sähköä, joten aikanaan asetettu tavoite 80 % alkaa olla lähellä. Eräillä sähköistetyillä alueilla on havaittu jo selvästi vii-



## Sähköenergian kehitys koko maassa eri vuosina



me vuosien sähköistyksen vaikuttaneen elvyttävästi pienteollisuuden ja muun yritteliäisyyden syntyyn. Useat maaseutus sähköyhtymät ovat rakentaneet alueellaan olevia koskia, ja tällaiset pienehköt vesivoimalaitokset on pyritty automatisoimaan yhden miehen hoidettaviksi.

Vuoden 1955 aikana pidettiin Genévässä atomienergian rauhanomaista käyttöä koskeva konferenssi. Se siivitti keskustelua atomienergian käyttömahdollisuuksista sähköenergian kehittämiseksi omasakin maassamme.

Suomen osalta atomivoimakysymys on vielä avoin. Mielihyvin kuitenkin on todettu, että valtioneuvosto on asettanut ns energiakomitean, jonka on kiinnitettävä huomiota kaikkiin energian tuotantoon liitty-

viin kysymyksiin ja lisäksi ydinfysiikan rauhanomaisiin sovellutuksiin.

Ottamalla huomioon energiantarpeemme kasvun, voimalaitosten rakentamismahdollisuudet ja asiantuntijoiden käsitykset atomivoiman käytön mahdollisuuksista voidaan maamme voimalouden kehittämiseksi hahmotella seuraavat suuntaviivat:

1. Kiihdyttämällä vesivoimien rakentamista voimankulutus voidaan tyydyttää suunnilleen vuoteen 1963 asti. Tänä ajanjaksona on rakennettava höyryvoimalaitoksia vähävetisten vuosien varalle.

2. Vuoden 1963 jälkeen vesivoimia ei enää ennätetä rakentaa riittävän nopeassa tahdissa. Voimantuotannon riittävyyden turvaamiseksi on rakennettava lisäksi atomivoimalaitoksia.

3. Vuoden 1970 paikkeilla atomivoiman tuotantohinta on laskenut niin paljon, että vielä jäljellä olevien vähäisten vesivoimien rakentaminen tuskin kannattaa; voimantarpeen lisäys tyydytetään sen jälkeen käytännöllisesti katsoen kokonaan atomivoiman avulla.

Suomen Kaapelitehdas Oy:n kaapelintuotanto käsitti v 1955 noin 11 000 tonnia kuparia jalostettuna johtimiksi, kaapeleiksi ja kirkkaiksi johdoiksi sekä 4600 tonnia teräsalumiiniköyttä, jota käytetään kaukovoimansiirrossa. Teräsalumiiniköylien tuotanto on noussut edelliseen vuoteen verraten jopa 70 %, kirkkaiden kuparijohtojen taas hieman laskenut, mikä osoittaa merkittävää suuntausta teräsalumiiniköysiin. Kaapelitehtaan tuotannon bruttoarvosta vietiin ulkomaille n 15 %.

#### IV YHDISTELMÄ

Tässä katsauksessa on esitetty tietoja vain niiltä viestialan kais-toilta, joilla tiedetään tapahtuneen kehitystä parin viime vuoden ku-luessa. Tämä kehitys voidaan kiteyttää seuraavaan yhdistelmään:

— Ulkomailla katsotaan viestiaselajin välittömien tehtävien sodassa laajentuneen ja eri johtoportaiden välisen nopean yhteystarpeen kasva-neen. Näiden vaatimusten täyttämiseksi viestikalustoa on pyritty voi-makkaasti kehittämään ja varsinkin keventämään, jotta yhä pienem-pien yksiköiden johtaminen kävisi päinsä teknillisen välineen avulla. Viestihenkilöstön koulutuksessa pyritään suppean tehtävänsä täydelli-sesti hallitseviin erikoismiehiin.

— Radioteknisistä laitteista ovat suunta- ja ULA-radiot suurimman mielenkiinnon kohteena. Ulkomailla suuntaradiot ovat laajassa sotilas- ja siviilikäytössä, kun taas Suomessa on vasta päästy alkuun. Televisio tekee tuloaan Suomeen.

— Puhelinteknillisten laitteiden kehitys on ollut hidasta, mutta sitä suurempi merkitys on parempiin eristysaineisiin perustuvan parikenttäkaapelin käyttöön otolla. Sekä kauko- että paikallisyhteyksien kaapeloinnin lisääntyminen merkitsee suurempaa yhteysvarmuutta niin rauhan kuin sodankin aikana.

— Viestiteollisuutemme on voimistunut jonkin verran, ja riippuvuus ulkomaisista raaka-aineista ja puolivalmisteista on vähentynyt esim radioteollisuudessa noin 10 arvoprosenttiin.

Viestialan tulevaisuuden sotilaallisena perusteena mainittakoon seuraava näkemys:

USA:n armeijan johtavat upseerit ovat lausuneet atomiaseiden vaikutuksesta, että merkitsevimpiä muutoksia tulee olemaan ryhmitysten hajottaminen sekä leveys- että syvyysuunnassa. Tämä vaatii puolustuskaistojen leveyden kaksinkertaistamista ja turvautumista taisteluvyöhykkeellä alueelliseen puolustukseen. Toisaalta omien atomiaseiden vaikutuksen hyväksikäyttö edellyttää keskitys- ja iskukyvyn lisäämistä. Sitä varten on edelleen kehitettävä liikkuvuutta ja viestivälineistöä.

Mikäli tämä käsitys on oikea, viime vuosien vilkas kehittämistyö viestiteknikan eri aloilla tulee jatkumaan.

### Käytetyt lähteet:

- Tele-Tech, marraskuu 1955
- Tele, n:o 1/1955
- Tag der Übermittlungstruppen, ohjelma 14/15. 5. 1955
- Military Review 11/55
- Telefunken Zeitung n:o 92, lokakuu 1951
- Fernmeldetechnische Zeitschrift, n:o 8/elokuu 1955
- Teknisk Tidskrift, n:o 18/toukokuu 1955
- Signal, touko—kesäkuu 1954 ja syys—lokakuu 1955
- The Army Combat Forces Journal, syyskuu 1954
- Neue Züricher Zeitung, 1. 6. 1955
- Teknillinen Aikakauslehti, 1955 n:ot 1, 9, 12—13, 16, 22 ja 24 sekä 1/1956
- Voima ja valo, n:ot 10 ja 11/1955
- Eri henkilöiltä saatuja tietoja