

# **Näkökohtia kantaviestiverkon käyttö- mahdollisuuksista puolustusvoimien sodan ajan viestitoiminnassa**

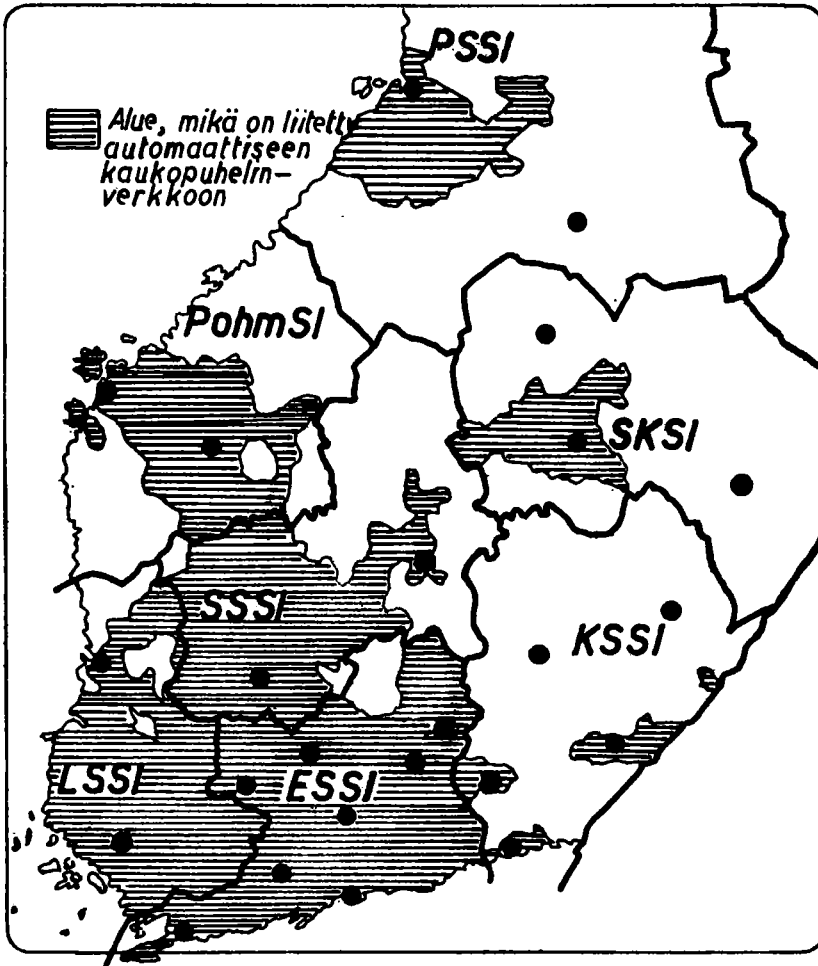
**Yleisesikuntamajuri R. Penttinen**

## **JOHDANTO**

Rauhanaikaisen valtakunnallisia ja alueellisia yhteystarpeita tyydyttämään rakennetun ns. kantaviestiverkon merkitys myös puolustusvoimien sekä rauhan- että erityisesti sodan ajan viestitoiminnassa on muuttunut viimeisen parin vuosikymmenen aikana merkittävästi mm. seuraavista tekijöistä johtuen:

1. Kantaviestiverkko on kehittynyt liikenteellisesti ja teknillisesti erittäin monipuoliseksi ja suuretkin kuormitusrasitukset kestäväksi järjestelmäksi ja sen suojausaste on kohonnut merkittävästi ainakin verkon elintärkeiden kohteiden osalta.

2. Sodankäyntimenetelmät ovat muuttuneet ja samanaikaisen toiminnan vaikutusalue on laajentunut suuresti, jopa siinä määrin, että nykyistä maamme taloudellisiin mahdollisuuksiin perustuvaa ns. perin-



KUVA 1 Kankopuhelinverkon automatisointitilanne sotilaslääneittäin huhtikuussa 1970.

teellistä kenttäviestitoimintaa ei kyetä ulottamaan enää kaikkialle sinne, missä joukot toimivat, vaan tässäkin on jouduttu keskittymään entistä painopisteellisemmin.



3. Puolustusvoimien viestimateriaalitalanteen kehittyminen on ollut verrattain vähäistä suhteessa johtamistoiminnan asettamiin kasvaneisiin vaatimuksiin.

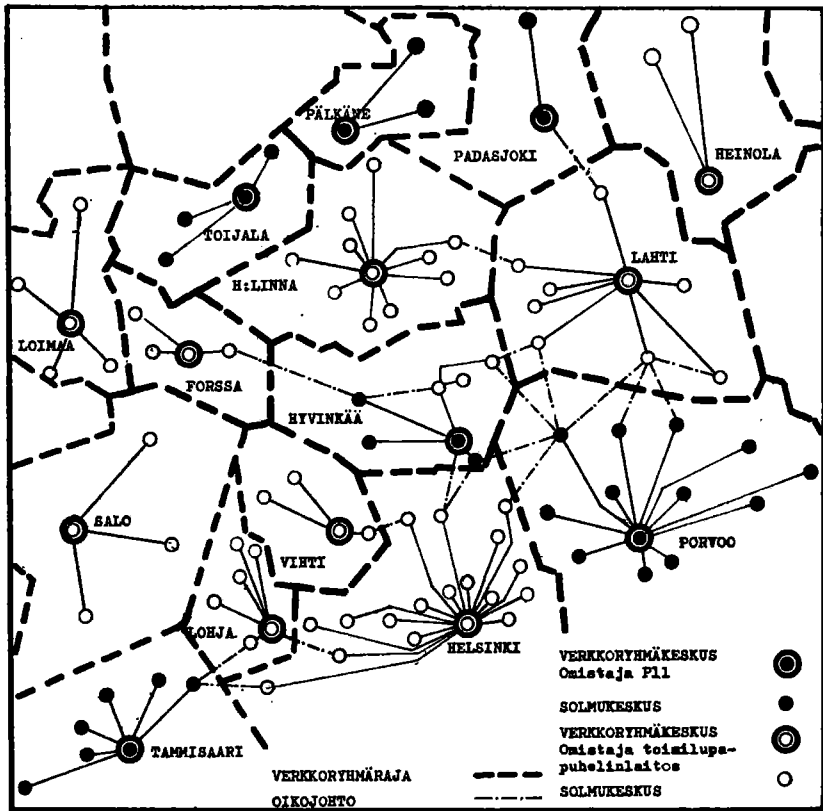
Kantaviestiverkon hyvinkin laajamittainen käyttö on sisältynyt aina sotilaallisen viestitoiminnan tehtäviin, mutta pääpaino on ollut ensisijaisesti verkon yksittäisten yhteyksien erottamisessa täydentämään olemassa olevaa sotilasviestiverkkoa ja korvaamaan kenttäyhteyksiä. Välitöntä tukeutumista kantaviestiverkkoon sellaisenaan on tapahtunut merkittävästi vain ylijohdon viestitoiminnassa. Uusimmissa viestitoimintaa käsittelevissä ohjesäännöissämme asiaan on puututtu varsin laajasti ja valmiin kantaviestiverkon käyttömahdollisuuksia on korostettu voimakkaasti.

## I KANTAVIESTIVERKKO TANÄÄN

Kantaviestiverkko on liikenteellisesti yhtenäinen kokonaisuus. Se on kuitenkin jaettavissa kahteen toisistaan käytön suhteen eroavaan osaan, kaukoverkkoon ja paikallisverkkoihin.

Kaukoverkko, mikä on kokonaisuudessaan posti- ja lennätinlaitoksen hallinnassa, muodostuu kaukokeskuksista ja niiden välisistä kaukoyhteyksistä. Kaukokeskuksia on vähintään yksi jokaisessa maamme verkkoryhmässä. Automatisointi on leviämässä voimakkaasti myös kaukoverkkoon ja tämänhetkisestä tilanteesta kertoo kuva 1. Henkilövälitteiset kaukokeskukset tullevat lähivuosina katoamaan Helsinkiä, Turkuu, Tamperetta, Kouvola, Kuopiota, Vaasaa, Jyväskylää ja Oulua lukuunottamatta.

Viime vuosina voimakkaasti kasvaneen liikenteen takia kaukoverkon suorituskykyä ja yhteyksien määrää on lisätty olennaisesti. Tästä on ollut seurauksena sotilaalliselta kannalta epäedullinen verkon kehitys, kun tiheä, runsaasti poikittaisia yhteysmahdollisuuksia suonut avojohdinverkko on muuttumassa säteittäiseksi, kauko- ja verkkoryhmäkeskuskeskeiseksi, suurikanavaiseksi linkki- ja koaksiaalikaapelijärjestelmäksi (kuva 2).



**KUVA 3** Paikallisverkot ja niiden omistussuhteet Etelä-Suomen alueella. Piirroksen ei ole merkitty päätekeskuksia. Verkkoryhmä on liikenteellisesti itsenäinen kokonaisuus, josta liikennetiet naapuriverkkoryhmiin johtavat yleensä vain verkkoryhmän kaukokeskuksen kautta. Etelä-Suomen paikallisverkot on automatisoitu lähes täydellisesti.

Paikallisverkot (kuva 3) ovat suurelta osalta ns. vapaiden (toimitilupa-) puhelinlaitosten omistuksessa ja vastuulla jopa siten, että samassa verkkoryhmässä verkosto saattaa käsittää useampienkin laitojen yhteyksiä. Verkon kriisinajan käytön suunnittelun kannalta

tilanne ei ole paras mahdollinen otettaessa huomioon, että toimilupa-puhelinlaitoksia on maassamme 74.

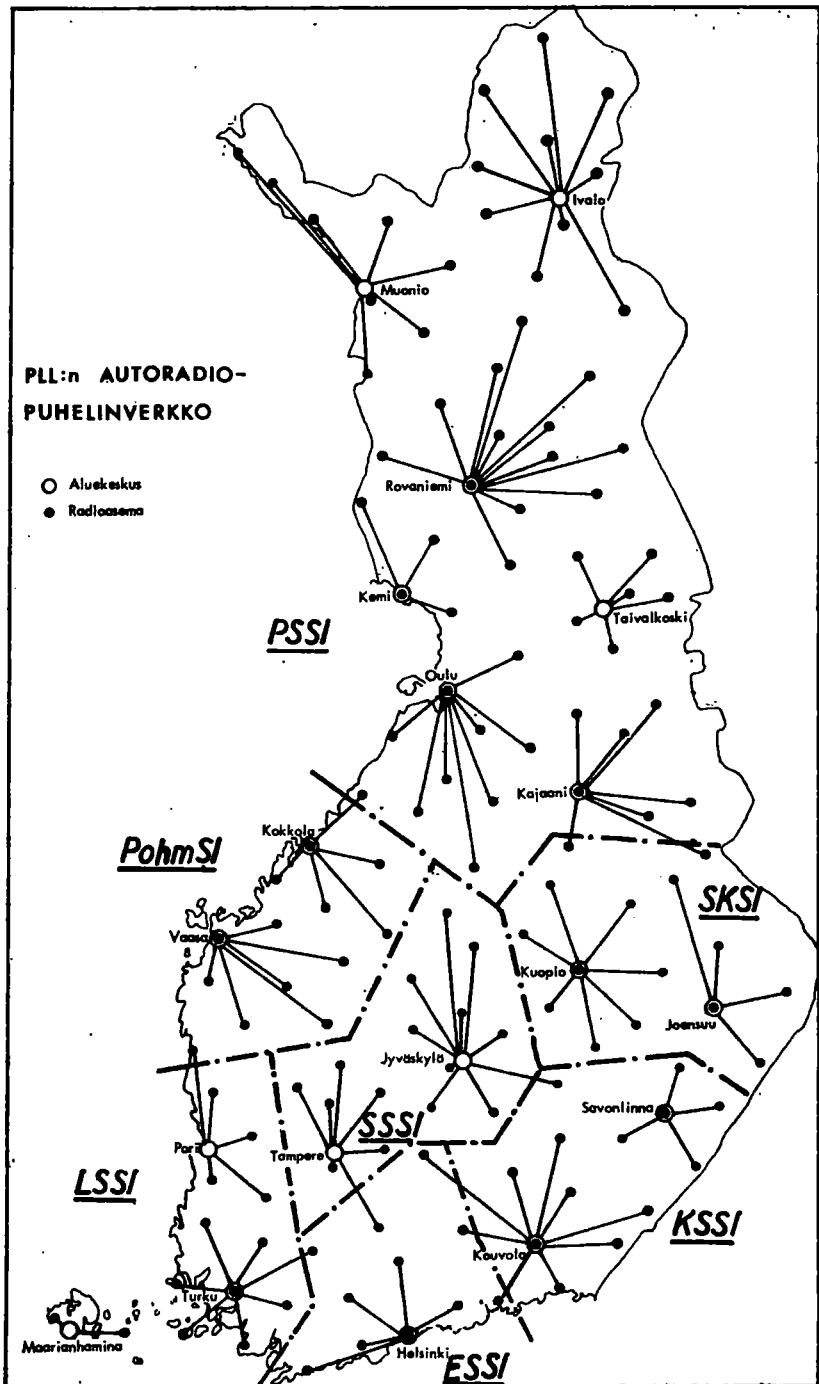
Paikallisverkot ovat yleensä maamme itä- ja pohjoisosien verkkoja lukuunottamatta automatisoituja sekä rakenteeltaan mitä suurimmassa määrin tähtimäisiä. Verkkoryhmä- ja solmukeskusten kiertomahdollisuuksia suovien poikittaisyhteyksien määrä on hyvin rajoitettu ja usein siirtyminen toimilupa-alueelta toiselle on ehkä mahdotontakin mm. erilaisen keskustekniikan takia. Näiden vierekkäisten verkkoryhmien välisten ns. oikojohtojen rakentamista ovat lisäksi rajoittaneet nyt vanhentuneet puhelinverkkojen rakennetta koskeneet määräykset. Uusissa v. 1970 voimaan saatetuissa määräyksissä oikojohtojen rakentamista on helpotettu, joten näitä paikallisliikenteelle hyödyllisiä ja verkkojen sotilaskäyttöä edistäviä yhteyksiä tultaneen rakentamaan nykyistä enemmän.

Kantaviestiverkko on tällä hetkellä voimakkaan kehityksen alaisena, mihin ovat olleet vaikuttamassa suuresti lisääntyneet yhteystarpeet sekä teknisten uudistusten tarve. Lähivuosien kehittämistyön tavoitteista mainittakoon seuraavat:

1. Riittävän yhteyskapasiteetin luominen olemassa oleville reiteille ja uusien suuren siirtokyvyn omaavien järjestelmien rakentaminen verkon käytön ja kriisinajan muutosmahdollisuuksien lisäämiseksi.
2. Verkon toiminnan varmentaminen varateitä järjestämällä siten, että jollain yhteysreitillä tapahtuneen vaurion vaikutukset verkon toiminnalle jäävät mahdollisimman lyhytaikaisiksi.
3. Laajakaistaisen kaukoverkon ulottaminen niin laajalle, että kaikki maamme kaukeskukset voivat kohtuullisin odotusajoin tai estoin liikennöidä keskenään.
4. Yleisen autoradiopuhelinverkon luominen koko valtakunnan alueelle.

Viimeksimainittu tavoiteohjelma kaivannee lisätarkastelua sen sotilaalliselta kannalta huomionarvoisen merkityksen takia. Toteutettuna se mahdollistaa yhteydenpidon kantaviestiverkon kautta missä tahansa paikallaan tai liikkeessä olevaan joukkoon.

Verkko on tarkoitettu palvelemaan valtion ja kuntien eri elimiä, teollisuus- ja liikelaitoksia sekä yksityisiä henkilöitä ym. Autoradio-



**KUVA 4** Posti- ja lennätinlaitoksen autoradiopuhelinverkkosuunnitelma, mikä toteutetaan 1970-luvun alkupuolella.

puhelinverkko ja yleinen puhelinverkko liitetään toisiinsa siten, että puhelut kaikkien tilaajien kesken ovat mahdollisia.

Verkko, jonka rakentaminen on jo aloitettu, tulee käsittämään 19 aluekeskusta ja näihin liittyen 140 tukiasemaa (kuva 4).

Kantaviestiverkon sotilaallista käyttöarvoa vähentävinä piirteinä on pidetty viime aikoihin asti mm.

- verkon automatisointia, mikä tällä hetkellä vallitsevana olevan tekniikan puitteissa poistaa lähes täysin mahdollisuuden etuoikeutettuihin puheluihin ja tuo tullessaan liikenteen ruuhkautumisuhan ainakin lyhyehköinä kriittisinä ajanjaksoina,
- siirtymistä eritoten kaukoyhteyksillä ja laajenevassa mitassa myös verkkoryhmäyhteyksillä monikanavaisiin kantoaaltojärjestelmiin,
- verkon teknillistymistä ja sen seurauksena kunnossapito- ja korjaustoiminnan monimutkaistumista,
- sotilaalliselta kannalta epäedullista suuntautumista ja keskittymistä,
- alttiutta vihollisen tulen vaikutukselle suojaamattomuutensa ja asutuskeskuskeskeisen rakenteensa takia,
- verkostoa hoitavalta ja käyttöä suunnittelevalta henkilöstöltä vaadittavaa korkeaa koulutustasoa. Tämä on ongelma vain siinä tapauksessa, että käytettävissä ei ole kriisiaikana riittävästi koulutettua henkilöstöä, sekä
- sitä, että kantaviestiverkon yhteyksiin ei voida enää useissa tapauksissa kytkeä nykyisiä puolustuslaitoksen kenttäviestikalustoon kuuluvia laitteita näiden teknillisen vajavaisuuden takia.

## **II VAATIMUKSET SOTILASKÄYTTÖÖN OTETTAVILLE YHTEYKSILLE**

On selvää, että sotilaalliseen käyttöön rakennettaville ja otettaville yhteyksille asetetaan eräitä erityisvaatimuksia yhteyksien suuntautuksen, suojattavuuden ja jopa tekniikan suhteen, mitkä voivat poiketa olennaisesti siviilikäytön vaatimuksista.



Yleensä kantaviestiverkko rakennetaan rauhanaikaisen liikennetarpeen ja taloudellisuusnäkökohtien mukaan sekä ilman pakottavaa tarvetta rakenteelliseen suojaamiseen. Voimassa olevien lakien ja asetusten nojalla sotilasviranomaisilla on kuitenkin mahdollisuus vaikuttaa jossain määrin myös sotilaallisten näkökohtien huomioonottamiseen kantaviestiverkkoa kehitettäessä. Perusedellytyksenä tällaiseen on pidettävä sitä, että on olemassa perusteltu ja johdonmukainen suunnitelma kantaviestiverkon sodanaikaisesta käytöstä ja sen edellyttämistä puhelinlaitoksille osoitettavista tehtävistä.

Asetettaessa vaatimuksia siitä, minkälaisen kantaviestiverkon tai sen osien tulee olla, jotta se täyttäisi sotilaalliset tarpeet, on pitäydyttävä todellisten mahdollisuuksien rajoissa. Lähtökohtana voisikin olla selvitys siitä, mitä olemassa oleva viestiverkko pystyy joko sellaisenaan tai vähäisin järjestelyin tarjoamaan eikä pelkästään yksioikoisten vaatimusten esittäminen.

Tutkittaessa rauhanaikaisten viestiyhteyksien sodanaikaista käyttöä on määritettävä käsitteet yhteyksien sotilaskäyttö ja kenttäviestitoiminta. Jälkimmäinen käsite on tavallaan osa yhteyksien sotilaskäyttöä, mutta edustaa sellaisenaan viestitoiminnan erästä äärimmäisyyttä — toimintaa erittäin vaikeissa ja poikkeuksellisissa oloissa ja sotatoimien välittömän vaikutuksen alaisena. Paneutumatta tähän kysymykseen sen syvällisemmin todettakoon, että kantaviestiverkon yhteyksillä ei voida korvata tarvittavalla luotettavuudella ja laajamittaisesti kenttäviestiyhteyksiä tuskin koskaan, ainoastaan täydentää niitä rajoitetusti. Näin ollen tarkastelusta voidaan jättää varsinaisille kenttäviestiyhteyksille asetettavat vaatimukset.

Sotilaskäyttöön otettavien yhteyksien ja verkkojen tulisi liikenneellisesti ja teknisesti täyttää seuraavat vaatimukset:

1. Yhteyksien toimintavarmuuden on oltava joka suhteessa riittävän suuri. Rauhanaikaiseen varmuuteen verrattuna vaatimus on yhteyksien käyttötarkoituksesta riippuen vähintään sama ja useimmiten huomattavasti korostetumpi.
2. Korjaustoiminnan on oltava aikaan ja tapaan sitomatonta sekä riittävän suuren suorituskyvyn omaavaa.

3. Yhteyksillä suoritettavan liikenteen tahaton ja ennenkaikkea tahallinen salakuuntelumahdollisuus on voitava eliminoida tai ainakin saatava pienenemään. Tähän liittyen tarvitaan keinot salakuuntelun tarkkailemiseksi ja estämiseksi.
4. Etuoikeusjärjestelmä on voitava toteuttaa ainakin tärkeimpien johtajien ja verkkojen osalta.
5. Verkon tulisi olla rakenteeltaan sellainen, että se mahdollistaisi tarpeelliset kiertoyhteydet uhatuimpien kohteiden ohi (mm. oiko-liikennejohdot). Tämä vaatimus sisältää osittain myös verkon rakentamisen verkkoperiaatteella tähtimäisen rakenteen asemesta.
6. Sotilaallisen käytön kannalta tärkeät kohteet tulee olla riittävästi suojattuja. Suojaamisaste määräytyy tietystikin kohteen merkityksestä verkon kokonaistoiminnalle. Näin ollen suojattaviin kohteisiin sisältyvät kauko-, verkkoryhmä- ja solmukeskukset, vahvistin- ja linkkiasemat sekä monessa tapauksessa päätteet, kytkentäpaikat ja runkokaapelit.

### III KANTAVIESTIVERKON SOTILASKÄYTTÖ

#### KÄYTTÖTAVAT

Otettaessa kantaviestiverkon osia ja erillisiä yhteyksiä palvelemaan sotilaallisia tarkoituksia lähtökohtana on pidettävä sitä, että edellä mainitut verkon sodanaikaista käyttöarvoa lisäävät näkökohdat on ainakin kohtuullisessa määrin toteutettu. Kielteisessä tapauksessa katoaa pohja sotilaskäyttöä suunnittelevalta toiminnalta. Korostettakoon tässä yhteydessä lisäksi sitä, että sotilaskäyttökäsite tulisi ymmärtää verrattain laveasti pitäen perustana totaalisen maanpuolustuksen tehtäväkenttää. Miten pitkälle tässä on mentävä jääköön lähemmin tarkastelematta, mutta tätä kysymystä sivutaan vielä myöhemmässä käsittelyssä. Tosiasiahan on, että viestiyhteyksien tarve on lisääntynyt rinnan

sodankäyntimenetelmissä, johtamistekniikassa ja joukkojen organisaatiossa tapahtuneiden muutosten kanssa. Sen sijaan edellytykset tyydyttää nämä tarpeet sotilasviestitoiminnan tavanomaisiksi katsottavin menetelmin eivät ole kehittyneet likipitäänkään samassa suhteessa. Kuitenkin viestitoiminnan perustehtävä on pysynyt samana: järjestettävä riittävät ja varmat viestiyhteydet. Aikaa on vain entistä vähemmän.

Kun perehdytään lähemmin viestilaitosten hallinnassa olevien viestiverkkojen rakenteeseen, käytettyyn tekniikkaan, korjaustoiminnan järjestelymahdollisuuksiin ja yleensä verkkojen suorituskykyyn sekä otettaessa huomioon kenttäviestitoiminnan nykyinen taso, päädytään toteamukseen, että meillä ei ole varaa jättää käyttämättä kantaviestiverkon suomia mahdollisuuksia.

Alussa mainitut kantaviestiverkon sotilaallista käyttöarvoa voimakkaasti rajoittavat tekijät eivät ole enää sellaisenaan ongelmia, kunhan on käytettävissä henkilöstö, joka hallitsee riittävästi verkkojen tekniikan.

Kantaviestiverkon käytössä sotilaallisiin tarkoituksiin on noudatettavissa kolme toisistaan poikkeavaa menettelyä:

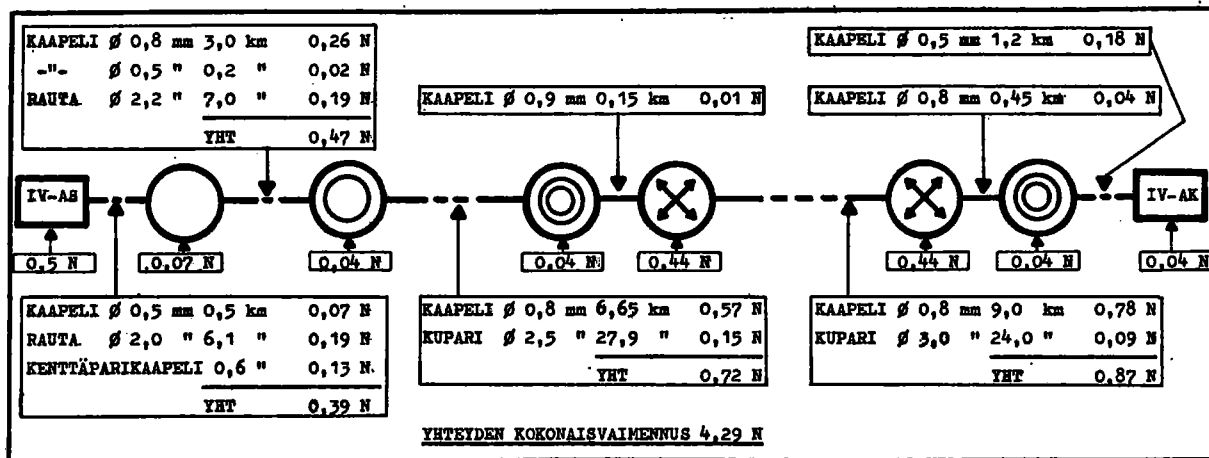
- yhteyksien irrottaminen olevasta verkosta,
- verkon käyttö sellaisenaan sekä
- henkilöväälitteisen varakeskusjärjestelmän muodostaminen.

#### YHTEYKSIEN ERILLINEN KÄYTTÖ

Kantaviestiverkosta irrotettavia yhteyksiä käytetään

- eräiden erikoisverkkojen, kuten ilma- ja merivalvontaverkkojen muodostamiseen,
- täydentämään kenttäviestiverkkoja tai osittain korvaamaankin puuttuvia kenttäyhteyksiä siellä, missä se mm. yhteyksien suuntautumisen tai suojattavuuden puolesta on mahdollista sekä
- täydentämään olevia sotilaskaukoverkkoja.

Yhteyksien erillistä käyttöä on pidettävä kantaviestiverkon hyväksikäytön alkeellisimpana muotona, koska se perustuu joko ajatukseen,



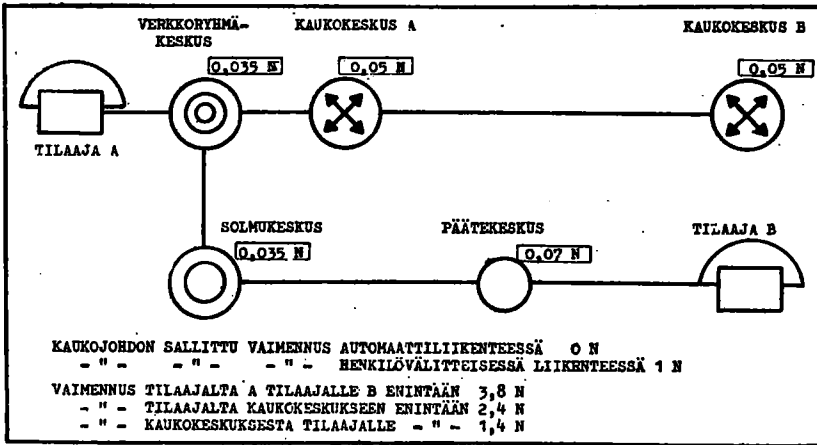
**KUVA 5** Esimerkki tavanomaisen ilmalvontapuhelinyhteyden muodostumisesta. Vaimennuslaskelma on summittainen ja ilmaisee vain suuruusluokan. Rakennemääräysten sallima yläraja olisi iv-asemalta ilmalvontaluokeskukseen 3,8 N (neper), joten kuuluvuus esimerkin yhteydellä ei ole enää paras mahdollinen. Reittimerkinnot vasemmalta oikealle: iv-asema — päätekeskus — solmukeskus — verkkoryhmäkeskus — kaukokeskus A — kaukokeskus B — verkkoryhmäkeskus — ilmalvontaluokeskus.

että on olemassa yhteyksiä, joista voi olla hyötyä tai näihin yhteyksiin on pakko turvautua, koska ei ole muuta mahdollisuutta yhteyksien järjestämiseen.

Kantaviestiverkon yhteyksien käyttöönotossa ei ole ollut aiemmin sanottavia teknisiä vaikeuksia, mutta nyt tilanne on muuttunut olennaisesti mm. suurten kantoaalto- ja linkkijärjestelmien tultua käyttöön. Nämä yhteydet on kyllä irrotettavissa kantaviestiverkosta, mutta niiden siirtäminen sotilasverkkoihin siten, että yhteyksistä saadaan käyttökelpoisia, on mutkistunut ennenkaikkea meidän sotilasverkkojemme laitteiden teknisen puutteellisuuden ja jälkeenjääneisyyden takia. Kun on pelkästään kyse ns. fysikaalisesta yhteydestä, jonka vaimennus ei ylitä tyydyttävän kuuluvuuden enimmäisarvoa, se soveltuu käyttöön yleensä sellaisenaan. Sotilaskäytössä nämä fysikaalisetkin yhteydet (esim. ilmavalvonnassa, kuva 5) tulevat useimmiten ylipitkiksi, jolloin yhteyden vaimennus kasvaa liian suureksi. Tilanne on korjattavissa, mikäli käytettävissä on vahvistimia. Mikä on sitten sotilasyhteyden suurin sallittu vaimennus? Vastaus riippuu mitä suurimmassa määrin yhteyden käyttötarkoituksesta. Kantaviestiverkon sallitut vaimennusarvot perustuvat kansainvälisiin määräyksiin ja ovat sellaisenaan varsin pienet (kuva 6). Sotilasverkoissa on totuttu väljempiin arvoihin mm. sillä perusteella, että tärkeää on yhteyden saanti, ei niinkään sen laatu. "Pisteestä—pisteeseen" yhteyksillä sallitun vaimennuksen ylärajana (esim. 4,5 N) on tietysti kuuluvuus (luettavuus) ja tällöin yhteys voi olla hyvinkin pitkä ja sekalaisista johdoista muodostettu. Keskusten välisillä johdoilla vaimennuksen ylärajan määrää tietyn kuuluvuuden saavuttamiseksi se, millaisia ovat kummankin päätteen toisiinsa yhdistettävät jatkoyhteydet. On huomattava, että myös keskuksat ja puhelimet aiheuttavat oman vaimennuslisänsä ja tämä koskee erityisesti nykyisiä kenttäviestilaitteitamme.

Käytännön kokemukset osoittavat, että kytkettäessä sotilasverkkoon yhteyksiä, joiden vaimennus ylittää normin, ei voida saada tyydyttävästi toimivaa yhteyttä, ellei yhteyden käyttö ole rajattua (ns. pisteestä—pisteeseen yhteys).

Avojohtot ovat vähitellen katoamassa kaukoverkosta ja taajaan asuilla seuduilla myös verkkoryhmäyhteyksinä. Tilalle ovat tulleet koak-



**KUVA 6** Sallitut vaimennukset puhelinverkossa tilaajalta tilaajalle. Nykyinen kenttäviestikalustomme ja valtaosa varuskuntapuhelinkeskuksista ei täytä likimainkaan näitä vaatimuksia.

siaali- sekä verkkoryhmä- ja paikalliskaapelit, linkkijärjestelmät ja jäljellejääneisiin kevyihin avolinjoihin 3—24 kanavaiset kantoaaltojärjestelmät. Tämä merkitsee sitä, että fysikaalisten yhteyksien käyttömahdollisuudet ovat vähenemässä, niitä ei ole enää tarvetta vastaavasti ja toiseksi verkkojen rakenteen muuttuminen tähtimäiseksi rajoittaa myös suuresti jäljelle jäävien sotilaallista käyttöä. Yhteystarpeiden lisääntyessä joudutaan näin ollen ottamaan käyttöön myös ns. kanavayhteyksiä ja kytkemään niitä sotilasverkkoihin.

Puolustuslaitoksen kenttäkeskus- ja puhelinkalusto on pääasiassa LB- sekä rajoitetusti CB-järjestelmällä toimivaa ja siitä puuttuvat kokonaan mm. vahvistimet, haarukkamuuntajat, soitonylivientilaitteet, kanavointilaitteet ja kaukojohtovälittimet, mitkä kaikki ovat välttämättömiä, jotta "teknillistyneet" yhteydet voitaisiin siirtää alkuperäisestä verkosta sotilasverkkoihin.

Kanavayhteyksien irrottaminen kantaverkosta vaatii yleensä aina erityistoimia erikoisesti silloin, kun osa yhteyksistä on jätettävä alku-

peräiseen käyttöön. Tällöin tarvitaan poikkeuksetta verkon tekniikan hallitsevaa henkilöstöä työn suorittajiksi. Kun järjestelmää ei oteta kokonaisuudessaan sotilaskäyttöön, on nämä lisälaitteet hankittava erikseen, sillä ne eivät läheskään aina vapaudu johdon mukana. Koska yhteyksien kytkentätarve ilmenee useimmiten äkillisenä, edellämäinit-  
tujen laitteiden perustarve tulee olla joko puolustuslaitoksen tai puhe-  
linlaitosten hallussa jokahetkisessä käyttövalmiudessa. Puhelinlaitok-  
sille tämä on ensisijaisesti taloudellinen ”hyväntahdon” kysymys, mutta  
puolustuslaitokselle sillä on suuri merkitys sekä valmiutta lisäävänä  
että puhelinkaluston nykyaikaisuutta parantavana tekijänä. Nykyisen  
tilanteen nurinkuruisuutta kuvaa se, että viestin kantahenkilöstön jou-  
kosta löytyy tuskin ainoatakaan, joka hallitsisi sotilaallisten tarpeiden  
edellyttämässä laajuudessa tämän kantayhteyksien käyttöönototek-  
niikan.

Yhteyksien erillinen käyttö voi kohdistua ensisijaisesti verkko-  
ryhmä- ja tilaaja-johtoihin, mutta jossain määrin myös kaukojohtoihin.  
Kytkentävalmiuden lisäämiseksi ja nähtävissä olevien teknillisten  
ongelmien poistamiseksi on välttämätöntä, että puolustusvalmiuden  
tehostamisessa tarvittavat ensisijaiset kantaviestiverkosta otettavat lisä-  
yhteydet suunnitellaan tarkoin etukäteen yhteistoiminnassa puhelin-  
laitosten kanssa. On selvää, että nykyaikana ja erityisesti alueilla,  
jotka eivät ole välittömien sotatoimien uhan alaisena, jatkuu sotilaal-  
lisen toiminnan rinnalla siviilihallinnon, talouselämän ja teollisuuden  
sekä yksityissektorin toiminta yhteystarpeineen. On lisäksi oletetta-  
vissa, että sotatoimien suuri liikkuvuus ja yllätyksellinen ulottuvuus  
estävät tai tekevät tarkoituksettomaksi siviiliväestön laajamittaisen  
evakuoinnin. Myös sotatoimialueelle paikalleen jääneen tai sotatoimien  
välittömältä vaikutusalueelta väistösiirretyn siviiliväestön elinmahdol-  
lisuuksista vastaavat viranomaiset — paikallis- ja aluehallinto, poliisi,  
väestönsuojelu, lääkintä sekä huolto — tarvitsevat oman tärkeän  
osansa viestiyhteyksistä. Tämä kaikki merkitsee sitä, että kantaviesti-  
verkkoa ja sen yhteyksiä ei voida ottaa puhtaasti sotilaalliseen käyt-  
töön muuten kuin rajoitetuilla alueilla. Automatisoiduissa ja supistet-  
tunakin toimintaan jätettävissä verkoissa automaattiliikenteen kulku  
edellyttää käyttöön jääviltä keskuksilta liikenteen määrään suhteessa

olevaa suorituskykyä ja tiettyä keskusjohtojen vähimmäistarvetta riippuen siitä, millaisia estoja sallitaan. Poikkeuksellisissa olosuhteissa on pakko poiketa puhelinverkkojen rakennemääräyksistä tässäkin suhteessa. Automatisointi on tällöin otettava tosiasiana, jota ei voida nykytilanteessa korvata henkilövälitteisellä liikenteellä mm. tarkoitukseen sopivan keskuskaluston puuttumisen takia.

## AUTOMATISOIDUN PUHELINVERKON SOTILASKÄYTTÖ

Automatisoidun kantaviestiverkon käyttö sellaisenaan tulee kaiken todennäköisyyden mukaan lisääntymään armeijakunnan ja sitä ylempien johtoportaiden viestitoiminnassa, koska laajoilla alueilla automatisointi on tapahtunut tosiasia ja monet teknilliset ja liikenteelliset, sotilaallisessa mielessä käyttörajoituksia asettavat tekijät on poistettavissa tai niiden epäedullista vaikutusta on vähennettävissä. Lisäksi tämän esityksen alussa mainittu kenttäviestivarustuksemme vähäisyys ja tekninen puutteellisuus pakottavat etsimään ratkaisua kasvaneisiin yhteystarpeisiin olemassa olevasta kantaverkosta. Ongelmana on ensisijaisesti se, miten kantaverkon kunnossapitotehtävät rajataan ja kuinka verkon eri osien hoidosta vastaavat puhelinlaitokset perehdytetään heille suunniteltuihin kriisinaikaisiin tehtäviin. Kaukoverkon osalta asiaa käsitellään lähemmin — tosin hieman toiselta kannalta — myöhemmin, mutta todettakoon tässä, että kaukoverkko on valtakunnallisen merkittävytensä takia pidettävä joka tilanteessa kunnossa. Puhtaasti operatiivisessa mielessä kaukoverkon merkitys on kuitenkin paikallisverkkoihin nähden pienempi eritoten, kun asiaa tarkastellaan armeijakunnan — prikaatin sekä sotilaspiirin näkökannalta.

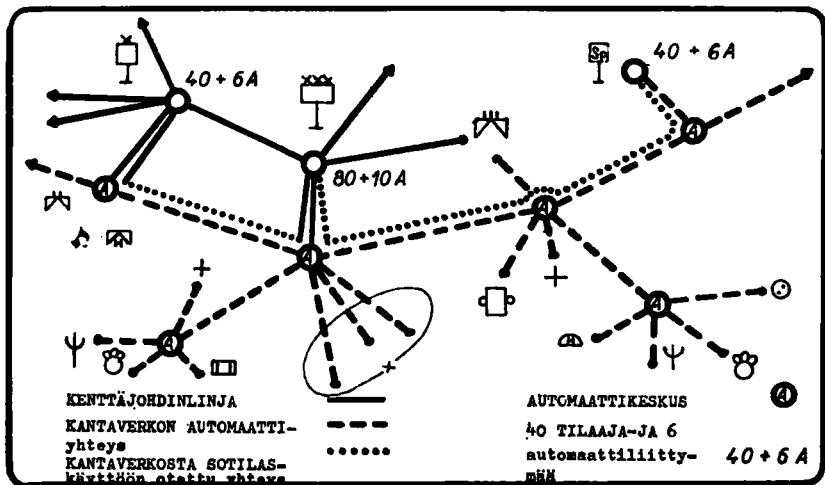
Paikallisverkko muodostuu verkkoryhmä- ja tilaajajohdoista ja kyseessä on viestiohjesäännössäkkin mainittu tyypillinen alueellinen, tosin usein suppeahko viestiverkko. Sotilaallinen käyttö perustuu siihen, että verkko velvoitetaan pitämään ainakin tietyiltä tärkeiltä osiltaan aina kunnossa ja yhteyksien tarvisijat liittyvät verkkoon siellä, missä se tarkoituksenmukaisimmin on tehtävissä.



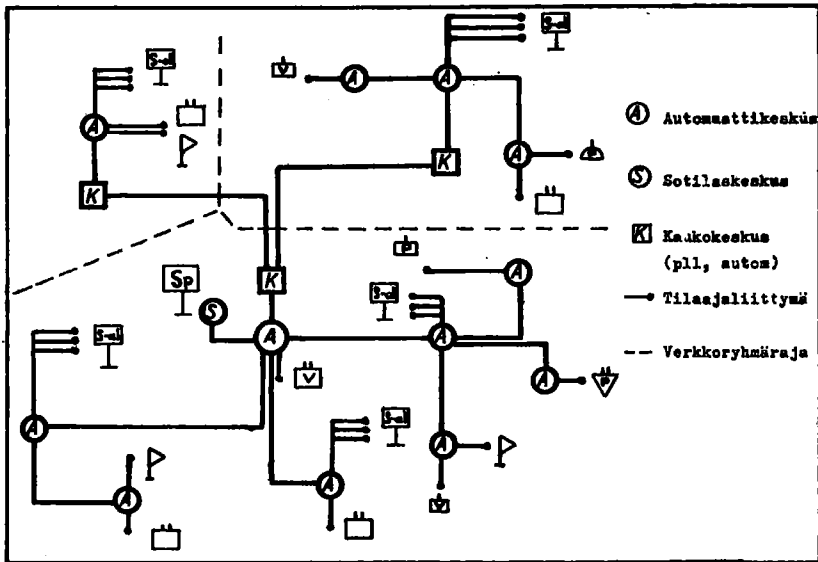
Vaikka paikallisverkot onkin rakennettu yksinomaan rauhanaikaisen liikennetarpeiden ja taloudellisuusnäkökohtien perusteella, minkä seurauksena verkot ovat täysin asutuskeskuskeskeisiä, säteittäisiä ja lähes suojaamattomia, näille on löydettävissä lukuisia merkittäviä sotilaallisia käyttömahdollisuuksia, joista mainittakoon

- sotilaspriirin viestitoiminta,
- ilma- ja merivalvonta,
- paikallispuolustus sekä
- huoltolaitosten ja muiden selustan joukkojen yhteyksien järjestely.

Tämän lisäksi paikallisverkolla on merkitystä kenttäyhteyksien täydentäjänä siten, että kaikki kenttäkeskukset pyritään kytkemään automaattisälaittein paikallisverkon keskuksiin, jolloin molempia verkkoja käytetään yhdistettynä toisiaan täydentävänä järjestelmänä. Tämän järjestelyn periaate on esitetty kuvassa 7. Edellytyksenä on tietenkin, että puolustuslaitoksen kenttäkeskuskalusto on varustettu edellämainituilla automaattisälaitteilla.



**KUVA 7** Kenttäviestiverkon ja automatisoidun puhelinverkon yhteiskäyttöperiaatekuvana.



KUVA 8 Sotilaspiirin puhelinyhteyksien järjestelyperiaate automaattiverkossa.

Sotilaspiirit ovat puolustusjärjestelmässämme varsin merkityksellisessä asemassa sodan ajan joukkojen pääosan perustajina ja alueellisen puolustuksen johtoportaina. Perustamistoiminnan, paikallispuolustuksen ja liikenteenohjauksen viestitoiminta perustuu tällä hetkellä kantaviestiverkkoon, sillä tarkoituksenmukainen sotilaskalusto puuttuu täysin. Mikäli tarvittaville viestiyhteyksille voidaan taata riittävä luotettavuus yhteydensaannin varmuuteen ja nopeuteen nähden, järjestelymahdollisuuksia on pidettävä kuitenkin varsin tyydyttävinä. Pelkästään automatisoituun kantaverkkoon tukeutuvasta puhelinyhteyksien järjestelystä on esimerkki kuvassa 8. Järjestelmän tyydyttävä toiminta edellyttää, että paikalliselle puhelinyhtiölle on määritetty selvä kunnossapitotehtävä, mikä sisältää ainakin kaavion mukaiset keskuksat ja niiden väliset johdot (tilaajaliittymien tarve ml.).

Nykyaikainen keskustekniikka etuoikeuksien järjestelymahdollisuuksineen on vasta tulossa käyttöön ja ennenkuin uusia keskuksia on paikallisverkoissa niin runsaasti, että vaikutus verkon kokonaistoimintaan on sotilaallisessa mielessä edullinen, kuluu aikaa 10—20 vuotta.

Huoltolaitokset muodostavat erään laajan ryhmän, jonka viestiyhteydet riippuvat lähes täysin kantaverkon käyttömahdollisuuksista. On aivan ilmeistä, että viestijoukot eivät ehdi enää ajallisesti eikä materiaalinsa takia huolehtimaan huoltolaitosten viestiyhteyksistä siten, kuin nykyiset ohjesäännöt sitä vielä edellyttävät.

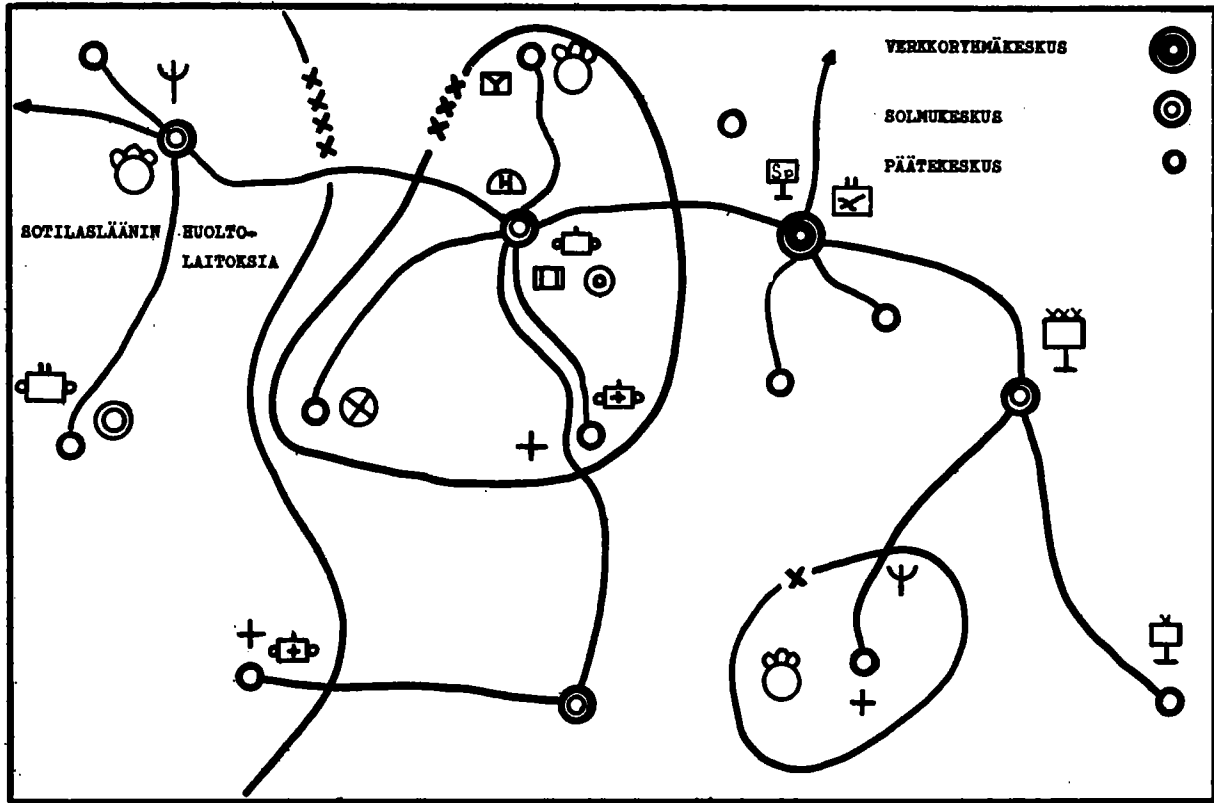
Huoltolaitosten ryhmittämisessä — silloin kun ne tarvitsevat viestiyhteyksiä — on tullut ensisijaiseksi määrääväksi tekijäksi se, miten viestiyhteydet on järjestettävissä. Tätä kysymystä on tutkittu usean laajamittaisen karttatarjoituksen yhteydessä ja on päädytty periaatteeeseen, että huoltolaitosten ryhmitysalue on valittava siten, että

- prikaatin laitokset sijoittuvat paikallisverkon saman päätekeskuksen tilaajiksi,
- armeijakunnan laitokset solmukeskuksen alueelle sekä
- sotilasläänin laitokset toimintakokonaisuuksina verkkoryhmän alueelle (kuva 9).

Poikkeamia tästä periaatteesta voidaan sallia silloin, kun viereisiltä keskusalueilta on olemassa tarpeelliset liikennetiet.

Muut selustan joukot ja laitokset samoin kuin jossain määrin ilma- ja merivalvonta-asemat liittyvät kantaviestiverkon tilaajiksi käsketyillä toimintapaikoillaan. Ilmavalvonta-asemien kohdalla menettely on poikkeuksellinen, sillä numerovalinnalla ei päästä viestityksessä riittävään nopeuteen.

Mikäli kantaviestiverkon yhteyksien kunnossapito- ja yhteyksien kytkentäorganisaatio on kyetty luomaan suorituskykyiseksi, kantaverkkoon tukeutuvalla viestitoiminnalla on varsin tyydyttävät mahdollisuudet menestyä. Tätä kysymystä tutkittiin laajamittaisesti Etelä-Suomen syysotatarjoituksessa syksyllä 1970 ja tulokset olivat tässä suhteessa pelkästään myönteisiä. Yhteyksien kunnossapysymisen laajuutta ja vikojen korjaamisen nopeutta ei voitu kuitenkaan selvittää harjoituksen aikana. Vaikka puhelinlaitokset toimivatkin pääasiassa



**KUVA 9** Huollon puhelinyhteyksien järjestelymahdollisuuksia. Huoltolaitokset liittyvät paikalliseen verkkoon tavallisina tilaajina. Alueellisen viestiorganisaation tehtäväksi määrätään näiden yhteyksien kunnossapitäminen.

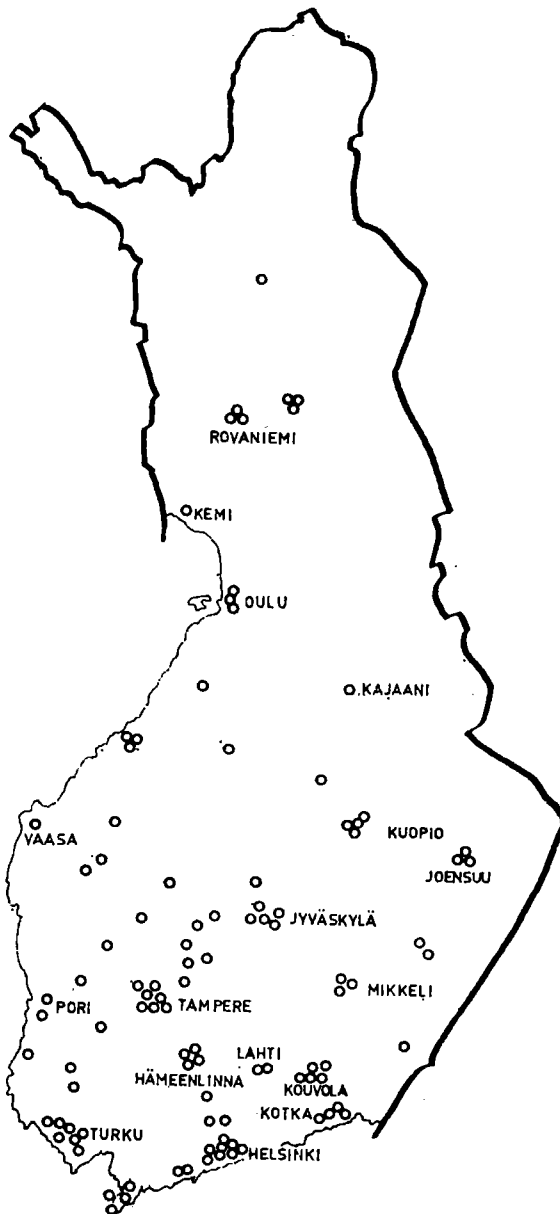
rauhan aikaisten työskentelymenetelmiensä mukaisesti, yhteyksien kytkentäajat olivat keskimäärin 4 tuntia, mitä on pidettävä vielä hyvin kohtuullisena. Sotatilanteessa laajempia tehtäviä varten voidaan keskittää runsaammin henkilöstöä ja vähentää sotilaallisesti pienimerkityksellisiä kunnossapitotehtäviä, jolloin on oletettavissa, että keskimäärin voidaan päästä samansuuntaisiin suoritusarvoihin ainakin osassa paikallisverkkoa.

On kuitenkin huomattava, että mitä lähemmäksi rintamaa tullaan ja mitä laajemmille alueille vihollisen tuli ulottuu, sitä kyseenalaisempaa on johdinyhteyksien kunnossapysyminen.

### HENKILÖVALITTEINEN KESKUSJÄRJESTELMÄ

Puolustusvoimien viestiverkkojen toiminnan tulisi olla mitä suurimmassa määrin riippumaton siviiliviestiverkon liikenteellisistä ja teknillisistä häiriötekijöistä. Lähtökohtana ovat seuraavat aiemmin jo osittain esitetyt näkökohdat:

1. Henkilövalitteisuus mahdollistaa puhelujen etuoikeusjärjestelmän käytön, mikä on nähty yhä edelleen ehdottoman tarpeellisena. Automatisoiduissa verkoissa etuoikeuksien järjestely on riippuvainen keskuksien tekniikasta ja näitä uusia keskuksia (mm. ESK ja tietokoneohjatut) on vasta käytössä sotilaallisessa mielessä merkityksettömän vähän.
2. Henkilövalitteisen verkon liikenne voidaan rajoittaa helposti vain tärkeimpien toimialojen tarpeita palvelemaan niin, että sotilasjohdon ohella verkkoa saisivat käyttää valtakunnan eri alojen hallintoelimet, jolloin voitaisiin puhua ns. virkaviestiverkosta. Tämänkaltaisia jo nyt toimivia puhelinverkkoja on puolustuslaitoksen ohella mm. valtionrautateillä ja voimataloudella.
3. Puolustuslaitoksen puhelinverkko omine henkilöstöineen ei ole työtaistelutoimien aiheuttamien keskeytysten ja häiriöiden uhanalainen. Lisäksi tarvittavat korjaus- ja päivystystoimet voidaan



**KUVA 10 Puolustuslaitoksen puhelinverkon periaatteellinen rakenne. Kes-  
kusten välillä on yhteystarpeesta riippuen eri suuruisen määrä yleisestä  
puhelinverkosta erillään olevia suoria yhteyksiä.**

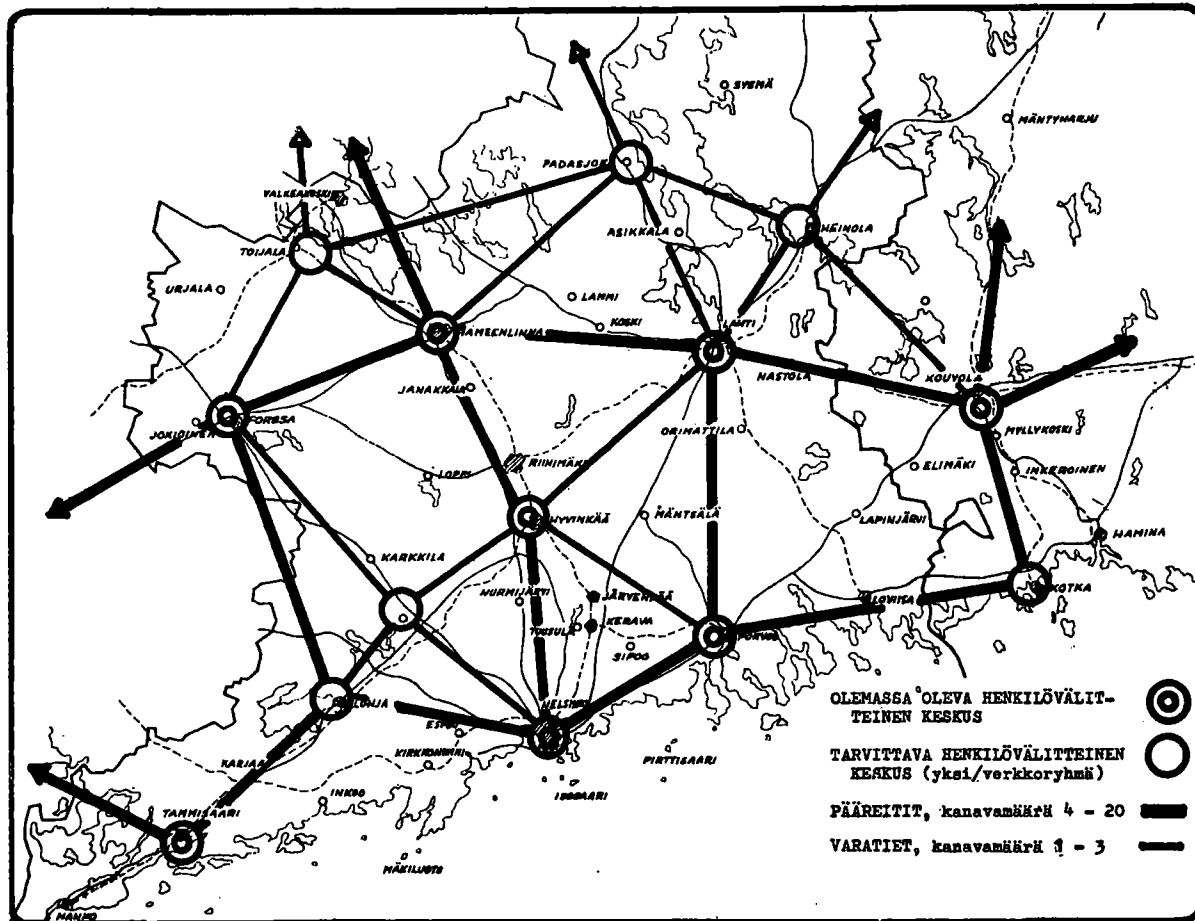
toteuttaa rauhanomaisissakin olosuhteissa tarkoituksenmukaisimmalla tavalla. On ymmärrettävää, että valtakunnan turvallisuuteen liittyvät toiminnot eivät voi olla hetkellisistä mielijoh-teista tai yksilöllisistä pyyteistä riippuvaisia.

Puolustuslaitoksen rauhanaikainen puhelinverkko (kuva 10) muodostaa hyvän rungon kriisinaikaiselle huomattavasti laajemmalle henkilöväälitteiselle verkolle. Puolustuslaitos ei voi yksinään — eikä se ole asianmukaistakaan — rakentaa riittävän laajaa edellä mainitun kaltaista järjestelmää, vaan valtakunnan kaukoverkosta vastaavan postija lennätinlaitoksen tulee olla mukana tässä toiminnassa. Kaukoliikenteen automatisointi vähentää jatkuvasti henkilöväälitteisten keskusten määrää niin, että automatisoidulla alueella on jäljellä enää 1—2 henkilöväälitteistä kaukokeskusta kussakin verkkoryhmässä. Posti- ja lennätinhallitus on suunnitellut lopettavansa näidenkin toiminnan, jolloin jäljelle jäisi vain yksi keskus jakoaluetta kohden.

Sotilaalliselta kannalta tarkasteltuna suunnitelmaa on pidettävä epäonnistuneena. Posti- ja lennätinlaitoksella on kyllä ollut pyrkimyksenä säilyttää henkilöväälitteisyys kaukoliikenteessä, ainakin vaihtoehtoisena mahdollisuutena (ns. varakeskussuunnitelma), mutta määrärahatilanne on estänyt tämän toteutumisen varsin tehokkaasti.

Henkilöväälitteisten keskusten verkoston tulee olla niin tiheä, että missä tahansa valtakunnan alueella toimiva johtoporras tai -elin voi tukeutua siihen toimintansa edellyttämässä määrin. Vähimmäisvaatimuksena on pidettävä, että jokaisessa verkkoryhmässä on vähintään yksi tällainen ns. varakeskus (ehkä miehittämätön, mutta muuten toimintavalmis). Näin menetellen varakeskusjärjestelmä on helposti laajennettavissa palvelemaan totaalisen maanpuolustuksen kaikkia tärkeitä aloja ja nimenomaan hallintoa.

Tällöin voitaisiin puhua virkaviesti- tai katastrofiverkosta. Kukin varakeskus on mitoitettava ottaen huomioon sotilaallisen toiminnan ja siviilihallinnon eri alojen (väestönsuojelu, poliisi, valtion ja kunnan hallintoviranomaiset ym. vastaavat) todennäköiset yhteystarpeet. Jotta järjestelmän toimintaanpanovalmius olisi riittävä, suunnittelu ja kytkennät sekä puhelunvälittäjähenkilöstön varaukset on vietävä mahdollisimman pitkälle.



**KUVA 11** Esimerkki henkilöväälitteisen kaukokeskusverkoston järjestämisestä Etelä-Suomen alueelle. Järjestely perustuu siihen, että jokaisessa verkko ryhmässä on ainakin yksi henkilöväälitteinen kaukokeskus omine valmiiksi kytkettyine kaukooyhteyksineen.



Kuvassa 11 on hahmoteltu esimerkki henkilövälitteisestä keskusjärjestelmästä Etelä-Suomen alueelle sellaisena kuin sotilaalliset ja siviilihallinnon tarpeet vaativat. Ihanneratkaisuna on pidettävä järjestelyä, jossa keskuksset on voitu sijoittaa ainakin A-lk:n suojatiloihin ja jossa keskustusten väliset johdot on rakennettu verkkomaisesti.

Ellei valtakunnallista varakeskusjärjestelmää saada toteutetuksi tai se viivästyy olennaisesti, puolustuslaitoksen oman rauhanaikaisen puhelinverkon merkitys tulee kasvamaan valtakunnallisessakin mielessä. Tämä asettaa verkon kehittämislle melkoisia lisävaatimuksia mm. tekniikan nykyaikaistamisen ja suorituskapasiteetin lisäämisen muodossa. On selvää, että puolustusvoimien omat tarpeet ovat tämän verkon kehittämisessä ja käytössä etualalla, mutta on yhtä selvää, että totaalisen maanpuolustuksen kentässä myös muiden alojen toimintojen merkitys on kasvanut voimakkaasti ja tämä on lisännyt puolustusvoimien riippuvuussuhdetta ja yhteistoiminnan tarvetta näihin. Rauhan-aikaisissa olosuhteissa siviilihallinnon yhteystarpeet on tyydytettävissä hyvin valtakunnan kantaviestiverkossa, mutta ei ehkä kriisitilanteessa verkon toiminnan häiriinnyttyä voimakkaasti. Ne yhteysmäärät, joita siviilihallinto tarvitsee, ovat selvästi pienemmät puolustusvoimien tarpeeseen verrattuna, lisäksi yhteyssuunnat ovat usein samat, joten rajoitettu hälytysluonteinen siviilivinkaliikenne on varmasti otettavissa huomioon puolustuslaitoksen puhelinverkon keskuksia mitoitettaessa.

#### **IV KANTAVIESTIVERKON TOIMINTAVARMUUS JA RAKENTEELLISET SUOJAUSTOIMET**

##### **VIKAANTUMISALTTIUS**

Kantaviestiverkon käyttöarvo sotilaallisessa viestitoiminnassa riippuu mitä suurimmassa määrin siitä, miten altis se kokonaisuutena ja eri osiltaan on teknillisten (laitteiden toiminnallinen luotettavuus),

mekaanisten (vihollisen tuli, sää- yms. vauriotekijät) ja inhimillisten (käyttö- ja kunnossapitohenkilöstön taito) tekijöiden aiheuttamille häiriöille. Verkon teknillistyminen lisätessään toisaalta yhteyskapasiteettia kohottaa suuresti sen vikaantumisalttiutta ja ongelmoittaa viankorjaus-toiminnan järjestelyä.

Kantaviestiverkon rauhanaikaisesta vikatiheydestä ja yhteyskatkoksien kokonaismääristä ei ole yhtenäistä tilastoa, mutta kaukoverkossa tiedetään ilmenevän posti- ja lennätinlaitoksen tilastojen mukaan vuosittain kymmenkunta ns. suurvaurioita ja 150.000—200.000 erillistä vikaa, mitkä vian aiheuttajien perusteella jakautuvat seuraavasti:

— laiteviat	50 %
— johtoviat	35 %
— virransyöttölaiteviat	5 %
— vahvavirtaverkon katkokset	5 %
— sekalaiset syyt	5 %

Suurvaurioita, mitkä ovat verrattavissa vihollisen laajamittaiseen tulivaikutukseen, ovat aiheuttaneet ennenkaikkea myrskyt. Näiden vaurioiden täydellinen korjaaminen voi viedä henkilöstöä suurestikin keskittämällä viikkoja, mutta osa verkosta on voitu kunnostaa jo muutamman tunnin sisällä. Muina merkittävinä vaurioiden aiheuttajina ovat maansiirtokoneet ja moottoriajoneuvot (päälleajo) sekä jossain määrin tulipalot. Esimerkkinä mainittakoon, että yhden kaukokaapelikatkoksen korjaaminen vie aikaa 3—11 tuntia riippuen siitä mihin ajankohtaan katkos sattuu (työaikana keskimäärin 3 t, sen ulkopuolella viikonloppuisin 11 t ja muulloin 7 t).

Rauhanaikaiset verkon toiminnalle merkittävät viat ja eritoten suurvauriot ilmenevät yleensä vain yhteysväleillä ja verkon solmukohtat vaurioituvat laajamittaisesti hyvin harvoin. Tehokkaimmin ja tuhoisimmin verkon kokonaistoimintaan voidaan vaikuttaa kuitenkin juuri näissä solmukohdissa kuten puhelinkeskuksissa, viesti- ja vahvistin- asemilla.

On oletettavissa, ettei sodan aikana viestiverkon laitekohtaiset teknilliset viat lisäänty olennaisessa määrin, vaan vikojen ehdoton painopiste on mekaanisesti aiheutetuissa vaurioissa. Teknillisten laitevikojen

lisääntymiseen saattaa vaikuttaa säännöllisen määräaikaishuollon huononeminen ja ehkä henkilöstön koulutustason keskimääräinen laskeminen.

Kantaviestiverkon mekaanista haavoittumismahdollisuutta vihollisen tulivaikutuksen ja myös omien joukkojen toiminnan takia lisäävät seuraavat tekijät:

1. Verkon solmukohdat — puhelinkeskukset ja linkkiasemat — sijaitsevat asutuskeskuksissa todennäköisten ilmahyökkäysten kohdealueilla.
2. Runkoyhteydet on rakennettu poikkeuksetta pääteiden varteen tai niiden välittömään läheisyyteen liikenteeseen kohdistuvien hyökkäysten kohdealueille.
3. Paikallisyhteydet sijaitsevat samoin yleensä liikennereittien varrella ja useimmiten helposti haavoittuvina avojohdin- tai ilma-kaapelilinjoina.
4. Kantaverkon rakenteellinen suojausaste on paikallisverkkojen osalta hyvin alhainen ja kaukoverkon osalta vasta välttävää luokkaa.

### SUOJAAMISMENETELMÄT

Kantaverkon suojaamisessa ei päästä koskaan ihannetuloksiin kustannussyistä, mutta verkon niiden kohteiden, joitten toiminnassapysyminen ratkaisee verkon kokonaismerkityksen, suojaamiseen tulisi pyrkiä tehokkaasti. Tällaisia monessa suhteessa korvaamattomia ja usein hyvin pitkäaikaisia korjaustoimia vauriotapauksessa edellyttäviä kohteita ovat mm. kaukokeskukset, kaukoverkon linkki-, pääte- ja välivahvistinasemat, verkkoryhmä- ja osittain myös solmukeskukset. Maa- ja merikaapeli- sekä radiolinkkiyhteydet ovat jo rakentamistapansa perusteella varsin hyvin suojattuja. Tosin maakaapelien tavanomainen upotussyvyys on vain 60—70 cm, osa kaukokaapeleista on kokeilumielessä upotettu 120—150 cm:n syvyyteen.

Kantaviestiverkon suojaamisessa ja toimintavarmuuden kohottamisessa on huomio kiinnitettävä

- verkoston rakenteelliseen suojaamiseen,
- verkon liikenneteiden lisäämiseen,
- varmuusvarastointiin sekä
- henkilöstön suojaamiseen.

## RAKENTEELLINEN SUOJAAMINEN

Viestiverkon rakenteellisesta suojaamisvelvollisuudesta ovat voimassa ennenkaikkea väestönsuojelulain ja -asetuksen säännökset. Kyseessä olevan lain 2. § sisältää kaikkia osapuolia koskevan yleisen velvoitteen ryhtyä jo rauhan aikana sellaisiin väestönsuojelun valmiutta edistäviin toimenpiteisiin, että väestönsuojelu voidaan tarpeen vaatiessa viipymättä saattaa toimintaan ts., että väestönsuojelun tarvitsemat viesti- ja hälytysyhteydet ovat toimintavalmiina ja riittävästi suojattuja. Tämän vuoksi on lain 3. §:ssä määrätty, että rauhan aikana on rakennettava suojarakenteita ja varauduttava sodan ajan viestikeskusten ja -yhteyksien tarkoituksenmukaista järjestelyä ja varmentamista edistäviin toimenpiteisiin.

Lain 5. §:ssä velvoitetaan valtio, kunnat ja muut julkiset yhteisöt ryhtymään sellaisiin erityisiin suojelutoimiin, mitkä ovat tarpeen niiden virastojen ja laitosten sekä muun toiminnan turvaamiseksi. Julkisiin laitoksiin katsotaan nykyisen käsityksen mukaan kuuluvan myös toimilupapuhelinlaitokset, valtion ja kuntien omistamien puhelinlaitosten suhteenhan ei ole tulkinnan varaa. Väestönsuojelulain velvoitteiden noudattamisesta vastaa ensi kädessä puhelinlaitos itse ja viime kädessä sisäasiainministeriö. Turvaamiskysymyksissä on kuitenkin pyritty vain kustannuksia säästäviin ja normaaliaikojen toimintaa edistäviin laitosten kannalta tarkoituksenmukaisiin ratkaisuihin. Valtio voi suorittaa puhelinlaitoksille korvausta erityisen rasittavista suojaamistoimista.

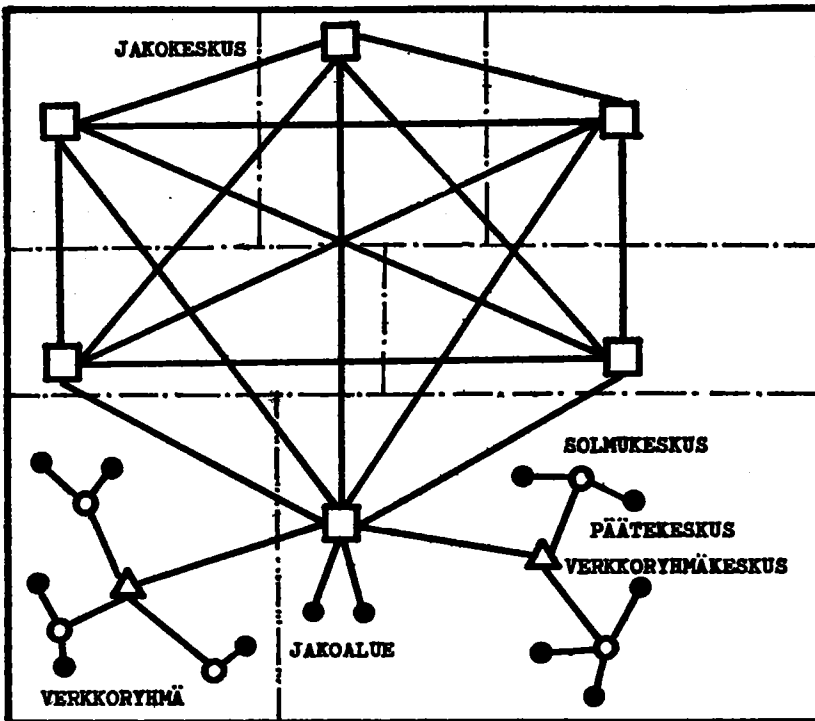
Väestönsuojelulain ja -asetuksen velvoitteiden lisäksi on olemassa erinäisiä muita asetuksia, valtioneuvoston päätöksiä ja hallinnollisia

määräyksiä, joissa annetaan suppeahkoja toimi-alakohtaisia sekä yleensä puhelinverkkojen rakennetta koskevia määräyksiä.

Rakenteellinen suojaaminen sisältää pääpiirtein tarkasteltuna kanta-verkon toiminnan kannalta tärkeiden kohteiden sijoittamisen sellaisiin suojarakenteisiin, että saadaan tarpeelliseksi harkittu varmuus laitteiden toimintaedellytyksistä. Suojaamisasteet on määritetty väestönsuojeluasetuksessa ja ne ovat K-lk (kalliosuojat), A-lk (osuman kestävä rakenne) ja S<sub>1</sub>-lk (sortuman kestävä rakenne). Muita rakenteellisen suojaamisen muotoja ovat tärkeiden kohteiden sijoittaminen merkittävien kohdealueiden ulkopuolelle, maakaapelointi, kaapelikaivojen ja -päätteiden rakenteen lujittaminen ja asiattomien pääsyn estäminen niihin, varateiden rakentaminen yms. Uutena ja meillä vielä varsin vähän tunnettuna suojaamismenetelmänä on ns. EMP-(sähkömagneettinen pulssi)suojaus, mikä tulee tarpeelliseksi ydinaseuhan alaisena toimittaessa. Ydinräjähdysen yhteydessä on todettu syntyvän erittäin voimakas sähkömagneettinen pulssi, joka viestijohtoihin ja -laitteisiin vaikuttaessaan synnyttää laitteet sähköisesti tuhoavan ylivirran. Vaikutus-tyyppi vaihtelee kymmenistä satoihin kilometreihin ja vaikutus-tyyppi maaperään kymmeniä—satoja metrejä. EMP-suojaus on erittäin kallista, koska se edellyttää laitetilän täydellistä sähköistä eristämistä EMP-taajuuksilla (laitetila itsessään, tulevat ja lähtevät viestijohdot, muut tehonsiirtolinjat, sähköä johtavat vesijohdot, viemäriputket, tuuletusputket jne.).

Kolmantena viestilaitteiden rakenteelliseen suojaamiseen liittyvänä tekijänä (mekaanisen iskun ja EMP:n ohella) mainittakoon värinäsuojaus, mikä merkitsee sitä, että laitteita asennettaessa ne on varustettava tavanomaisten värinävaimentimien lisäksi äkillisiä (esim. pommi-räjähdys) maaperän värähtelyiskuja vaimentavilla laitteilla. Tällaisten välillisten osumien vaikutus suojaamattomaan kohteeseen saattaa olla erittäin tuhoisa laitteiden viritysten, releistöjen ja asennusten vahingoittuessa.

Viestiverkon rakenteellinen suojaaminen on puhelinlaitosten kannalta ennenkaikkea taloudellinen kysymys ja tämä ei ole voinut olla vaikuttamatta käytännön tuloksiin. Merkittävässä määrin suojaamistoimia on suoritettu vain kaukoverkossa siten, että pääasiassa väestön-



**KUVA 12** Maamme puhelinverkon periaatteellinen rakenne. Paikallisverkko on yleensä aina tähtimäinen. Kaukoverkko pyritään rakentamaan verkkomaiseksi useita varateitä mahdollistavaksi järjestelmäksi (osittain vielä toteuttamatta).

suojelulain voimaantumisen jälkeen (1958) valmistuneet kaukokeskukset ja viestiasemat sekä paikallisverkoissa verkkoryhmäkeskukset on sijoitettu edelliset K—A-lk:n ja jälkimmäiset S<sub>1</sub>-lk:n suojiin. Samoin on osa linkki- ja vahvistinasemista suojattu.

Huomattava osa linkki- asemista, lähes kaikki vahvistinasemat ja johtoverkosto ovat miehittämättömiä tai ovat muuten vailta säännöllistä vartiointia. Verkon laajuuden ja kohteiden lukuisuuden takia järjestelmällisen vartiointin aikaansaaminen on sotatapauksessakin vaikeahkoa, joten paikallisin tuhoamisoperaatioin aiheutettavien häiriöi-

den toimeenpanolle ei ole olemassa suuriakaan esteitä. Tällaista vastaan löytyy periaatteessa vain yksi ratkaisu — tehostaa korjausorganisaation suorituskykyä ja toimintaanpanonopeutta.

Verkon liikenneteiden lisäämisellä pienennetään suuresti sen alttiutta yhteysreiteillä tapahtuvien katkosten lamauttavalle vaikutukselle. Kuvassa 12 on esitetty kaaviona maamme puhelinverkon periaatteellinen rakenne. Verkkoryhmät ovat sen mukaan pelkistetyimmässä muodossaan rakenteeltaan tähtimäisiä ilman varmentavia kiertotiemahdollisuuksia. Kuten aikaisemmin mainittiin näitä kiertoteitä on kuitenkin paikallisverkoissa jonkin verran verkkoryhmän eräitten solmukeskusten välillä sekä oikoliikennejohtoina jostain solmukeskuksesta naapuriverkkoryhmän lähimpään solmukeskukseen (vrt. kuva 3). Kauko-verkon liikenneteiden järjestelyssä pyritään siihen, että jokaisesta valtakunnan jakokeskuksesta olisi eri reittejä tai järjestelmäiteitä kulkevat liikennetiet jokaiseen muuhun jakokeskukseen. Tällöin verkon kokonaistoiminnan lamauttamiseksi tarvitaan samanaikainen katkos jokaisella reitillä, mikä voi olla epätodennäköistä.

## VARMUUSVARASTOINTI JA HENKILÖSTÖN SUOJAAMINEN

Varmuusvarastoinnin tarkoituksena on hankkia kriisiaikaa silmälläpitäen sellaista teleteknillistä materiaalia, minkä toimitusajat ovat pitkät, tai minkä saanti poikkeuksellisessa tilanteessa on mahdotonta. Maamme on teleteknillisen materiaalin ja sen raaka-aineiden suhteen valitettavan heikosti omavarainen. Esimerkiksi keskustekniikan laitteiden tämänhetkiset toimitusajat ovat 1—3 vuoden suuruusluokkaa, joten varmuusvarastoinnin tarve varalaitteistojen saannin turvaamiseksi on kiistaton.

Henkilöstön suojaaminen on eräs varsin tärkeä tekijä kantaverkon toimintavarmuuden säilyttämiseen tähtäävässä toiminnassa Verkon tekninen henkilöstö on korkeatasoisen ja pitkäaikaisen koulutuksen saanut ja näin ollen kriisitilanteessa vaikeasti korvattavissa. Valvonta- ja korjaustoiminnan nopeuttamiseksi ainakin osa henkilöstöstä joudutaan sijoittamaan pysyväisesti verkon solmukohtiin ja täten myös kohde-

alueille. Rakennettaessa laitesuojia ja muita vastaavia suojatiloja tulee henkilöstön työskentely- ja sosiaalisten tilojen tarve ottaa huomioon. Valitettavasti toteutuksissa ei olla päästy tasapainoisiin ja järkeviin ratkaisuihin.

## V YHDISTELMA

Nykyinen kantaviestiverkkomme tarjoaa eräin edellä käsitellyin edellytyksin varsin laajat ja monipuoliset mahdollisuudet puolustusvoimien viestiyhteyksien täydentämiseen ja laajentamiseen. Olennaisimpana kysymyksenä on se, miten suuressa määrin uskalletaan tukeutua näihin mahdollisuuksiin. Vastauksen antaminen on lähes mahdollonta, koska ei kyetä arvioimaan totuudenmukaisena vihollisen tulen ja tuholaistoiminnan sekä vastaavasti oman järjestelmämme viankorjaustoiminnan keskinäistä suhdetta. Tosiasia on joka tapauksessa se, että meillä on olemassa jatkuvasti kehittyvä ja laajentuva kantaviestiverkko puhelin-, autoradio- ja kaukokirjoitinyhteyksineen, jonka hyväksikäyttö on varmasti mitä mielekkäintä. Koska on kyse olennaisessa määrin muiden kuin maanpuolustuksellisten päämäärien mukaisesti rakennetusta järjestelmästä, sen soveltaminen tyydyttämään myös sotilaallisia tarkoituspäitä edellyttää kaikkien osapuolien keskeistä jo rauhan aikana tapahtuvaa tiivistä yhteistoimintaa. Sotilasjohdon tulee pystyä arvioimaan se laajuus ja ne tavat, joilla kantaverkon yhteyksiä tarvitaan ja antaa puhelinlaitoksille riittävät tiedot niiden sodan ajan tehtävistä. Tämän suuntainen toiminta onkin käynnistetty varsin laajamittaisena muutama vuosi sitten. Käytön laajuus ja menettelytavat ovat jossain määrin riippuvaisia alueesta, jolla sotilaallinen toiminta tapahtuu, koska kantaviestiverkko on rakenteeltaan ja yhteysmääriltään erilainen maamme eri osissa samoinkuin sotilaalliset yhteystarpeet ovat poikkeavia.

Kantaviestiverkon sotilaallisen käytön suunnittelu ja kriisinajan valmistelut edellyttävät sotilas- ja siviiliviestitoiminnan johtoelimiltä ainakin seuraavia rauhan aikana suoritettavia kriisinajan joustavan yhteistoiminnan edellytyksenä olevia toimenpiteitä:



1. Puhelinlaitosten tulee olla riittävässä määrin selvillä heille kriisin aikana määrättävistä tehtävistä. Tämän informaation jakajana on valtiovallan lisäksi puolustuslaitos.
2. Kantaviestiverkkoa kehitettäessä olisi otettava huomioon myös maanpuolustukselliset näkökohdat nykyistä huomattavasti voimakkaammin.
3. Puhelinlaitosten tulee antaa sotilasviranomaisille edellä mainittuun perustuen tiedot maanpuolustuksellisesti merkittävistä verkostonsa laajennus-, kehittämis- ja uudistamissuunnitelmista. Puhelinlaitokset ovat jo nyt velvolliset antamaan sotilasviranomaisille niiden pyytämät tiedot olemassa olevista viestiverkoista, -materiaalistaan ja henkilöstöstään.
4. Edelleen puhelinlaitosten olisi osallistuttava sotilasviranomaisten tarpeelliseksi katsomassa määrin yhteyksiensä kriisinajan käytön suunnitteluun ja valmisteluihin sekä valmennettava avainasemassa oleva henkilöstö näihin tehtäviin.

Pääosa yllä mainituista toiminnoista ovat luonteeltaan sellaisia, että niiden toteuttaminen on nykyisten lakien ja määräysten mukaan mahdollista. Kysymys on ensisijaisesti siitä, missä määrin eri osapuolet ovat selvillä toistensa tarpeista ja toimintaedellytyksistä. Viime vuosina järjestettyjen yhteisten neuvottelu- ja opintopäivien sekä eräitten laajamittaisten käytännön harjoitusten tuloksena on todettu, että puhelinlaitokset omaavat verrattain hyvät mahdollisuudet sotilaallisten näkökohtien huomioonottamiseen toiminnassaan sekä suhtautuvat kauttaaltaan erityisen myönteisesti käynnistettyyn yhteistoimintaan.

#### **LAHTEITA**

Viestimies vv. 1969—1970

Viestiupseeriyhdistys ry:n julkaisu

Oy Länsi-Savon Kirjapaino, Mikkeli

Teletiedotuksia vv. 1969—1970

Posti- ja lennätinhallituksen julkaisu

Puhelinverkkojen rakennemääräykset

Posti- ja lennätinhallituksen julkaisu 1970

Väestönsuojelulaki 31. 8. 1958

A 438/58

Väestönsuojeluasetus 22. 5. 1959

A 237/59