

# TAKTINEN JOHTAMINEN JA TIETOTEKNIikka 2000-LUVUN TAISTELUKENTÄLLÄ

**Yleisesikuntamajuri Kyösti Halonen ja yleisesikuntamajuri Jorma Ala-Sankila**

## JOHDANTO

Sotilaspoliittisen asetelman järkkyminen, asevoimien muuttuva rooli ja teknologian harppauksenomainen kehitys vaikuttavat merkittävästi sotilasorganisaatioiden kehittämiseen ja niiden johtamiskulttuuriin lähestyttäessä 2000-lukua. Sotatekniikan saavutuksia ja niiden mielikuvituksellisia soveltamisteorioita tarkasteltaessa on houkuttelevaa väittää "sotatekniikan vallankumouksen" muuttaneen koko sodan luonteen. Teknologian murroksen myötä tapa sotia on toki muuttunut, mutta vaikutukset peruseräasteisiin ja strategiaan päämääriin ovat silttenkin vähäisiä. Itse sota on edelleen tahtojen taistelua - tekniikka vaikuttaa siihen, mutta lopputulos ei koskaan tule olemaan ennalta määrätty.

Tekniikka mullistaa erityisesti esikuntien ja johtajien työskentelyä. Sen tarjoama hyöty on käytettävä täysimääräisesti ja oikealla tavalla hyväksi. Johtajien ja johtamisen mukautuminen uusiin välineisiin ja erilaisiin toimintaympäristöihin asettaa meidänkin perimmäisten kysymysten eteen. Millaisia laitteita voidaan ja kannattaa ottaa yhtymän johtamisen apuvälineiksi? Voidaanko tulevaisuudessa suomalaistakaan yhtymää johtaa perinteisin sotilasjohtamisen keinoin? Riittääkö komentajien ja esikuntien nykyinen koulutustaso ja -rytmi? Tässä kirjoituksessa asetetaan paljon vaatimuksia ja tarjotaan eräitä ratkaisumahdollisuuksia. Toteuttamisongelmat, erityisesti rahoituskehysten niukkuus toki tunnetaan. Väistämätön tosiasia kuitenkin on, että 2000-luvulla tehtäviensä tasalla olevat, tehokkaat ja ajanmukaiset puolustusvoimat vaativat ennakkoluulotonta kehittämistä myös johtamisen sektorilla. Tarvittaessa kehityksen kärki voi olla ohut, mutta sen terävyydestä ei saa olla epäilystä.

Maavoimainpainotteisten puolustusvoimien merkitys on Suomessa perinteisesti tunnustettu tosiasia. Kaikkien puolustushaarojen yhteisoperaatioita korostavissa suurvaltojen sotilasoikeuksissaan ei kiisteta maavoimien merkitystä sodan lopullisena ratkaisijana. Tätä ajattelua kuvastaa hyvin amerikkalainen kenraali Gordon R Sullivan kirjoittaessaan:

"Vastustaja voidaan tuhota ilman maavoimia - pelkin ilmavoimin, mutta maan puolustaminen ja väestön suojeleminen onnistuu vain maan pinnalla - mudassa taistellen Rooman legioonan tavoin. Vain taistelukykyiset maavoimat kykenevät tehokkaasti operoimaan kaikissa olosuhteissa ja ympäristöissä."

2000-luvun sotilasjohtamista tarkasteltaessa kyky johtaa ja operoida maavoimien keskeisimmillä joukoilla on tärkeimpiä teknisiä ja teoreettisia kehittämiskohteita. Tässä työssä keskitytään prikaatin taktiseen johtamiseen ja sen tehostamismahdollisuuksiin tulevaisuuden toimintaympäristössä

## 1. YHTYMIEN KEHITTÄMISEEN JA NIIDEN JOHTAMISEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

### Sodankäynnin kuva ja asevoimien tehtävät

Asevoimien kehittämisen lähtökohtina ovat perinteisesti olleet niille annetut tehtävät ja vallitsevat uhkakuvat. Viime aikojen historialliset tapahtumat ja maailman voimatasapai-

non muutokset vaikuttavat kumpaankin näistä. Tehtävien tärkeysjärjestystä joudutaan monessa maassa harkitsemaan uudelleen ja kylmän sodan kaltaisten selkeiden uhkakuvien poistuminen asettaa uhkaskenaarioiden laadinnalle uusia haasteita.

Vaikka kehitys on monilta osin ollut mullistavaa, eivät kansallisten asevoimien perustehtävät ole juurikaan muuttuneet. Tärkeimpänä tehtävänä on yleensä oman maan alueellisen koskemattomuuden turvaaminen ja kulkuyhteyksien suojaaminen. Taloudellisen ja poliittisen yhteistyön tiivistyminen vaikuttaa merkittävästi varsinkin pienten valtioiden riippuvuuteen ulkomaan kaupasta korostaen myös turvallisuuspoliittisen yhteistyön merkitystä. Kansallisten asevoimien tehtävänä on siten usein osana puolustusliittoja tai -sopimuksia rauhan ja turvallisuuden säilyttäminen lähialueilla. Viimeisenä perinteisenä tehtävänä varsinkin suurvalloilla voidaan pitää kansallisten ja alueellisten etujen suojaamista muualla maailmassa yksin tai yhteistyössä eri liittoumien kanssa. Uusina haasteina ovat varsinaisista sotilaallisista tehtävistä poikkeavat, kansalliseen turvallisuuteen liittyvät tehtävät. Sellaisia ovat esimerkiksi osallistuminen ympäristökatastrofien torjuntaan ja taistelu huumeita vastaan.

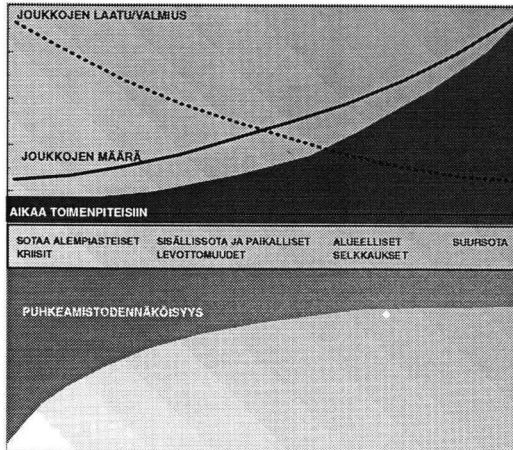
Maailmansodan kaltaisen suursodan todennäköisyys on jatkuvasti pienentynyt, eikä mikään osoita sen lähivuosina kasvavan. Nykytilanteesta arvioiden tavanomaisin ase suoritettavaan suurhyökkäykseen tarvittavat valmistelut kestäisivät kuukausia. Tällöin niiden paljastuminen on nykyisessä informaatioympäristössä lähes varmaa. Suursotaa todennäköisempänä pidetään suurvalloissakin Persianlahden sodan tapaista alueellista selkkausta. Senkin valmistelut kestävät varmasti viikkoja. Suomen kannalta alueellinen kriisikin täyttää suurhyökkäyksen mittasuhteet.

Taloudellinen, etninen ja poliittinen epävakaus sekä niistä aiheutuvat paikalliset kriisit eri puolilla maailmaa ovat viime aikoina voimakkaasti lisääntyneet. Varsinaista valtioiden välistä sotaa todennäköisempiä ovatkin sisällissodan tapaiset levottomuudet, joiden leviämisen estämiseksi muut valtiot käyttävät yhteisvoimin joukkojaan rauhanpakottamiseen tai rauhan turvaamiseen. Tällaisessa tilanteessa käytetään usein monikansallisia joukkoja.

Puolustukseen käytettävien kustannusten ja riskien minimoimiseksi puolustusliittojen ja -sopimusten houkuttelevuus varsinkin epätodennäköisenä pidetyn suurhyökkäyksen uhan pienentämiseksi kasvaa. Yhteiset taloudelliset edut lisäävät tarvetta alueellisten etujen suojaamiseen yhteisvoimin.

Kuvassa 1 on arvioitu eräisiin asevoimien käyttötilanteisiin liittyen valmisteluajan ja joukkojen laadun/määrän suhdetta.

KUVA 1



Tärkeänä vaikuttimena tulevaisuuden asevoimien kehittämiseksi on arvio varsinaisen sodankäynnin kuvasta. Tavanomaisen maasodankäynnin arvioitiin pitkään muodostuvan ratkaisuvaiheessaan suurten panssariyhtymien taisteluksi. Esimerkiksi Persianlahden ja monien muiden viimeaikaisten sotakokemusten perusteella voidaan kuitenkin todeta sodankäynnin kuvan olevan muuttumassa. Karkeasti yleistäen voitaneen väittää, ettei asejärjestelmien määrä tulevaisuudessa ole niin tärkeä kuin niiden laatu. Asevoimien vaikutus pyritään kehittyneen teknologian avulla keskittämään yhä tarkemmin määrättyihin ratkaisukohtiin.

2000-luvun sodankäynnin kuvalle on tyypillistä taistelulentän moniulotteisuus ja laajuus. Hyökkääjä pyrkii yllättäen aloittamallaan, strategiseen päämäärään pyrkivillä iskuillaan lamauttamaan puolustajan järjestelmällisen vastarinnan. Taistelu perustuu syvällä alueella toteutettavaan tulenkäyttöön ja sarjaan maitse ja ilmoitse suunnattuja hyökkäyksiä. Taistelualuetta hallitaan uuteen teknologiaan perustuvilla tiedustelu- ja tulenkäyttöjärjestelmillä. Kokonaisuus muodostuu kaikkia ulottuvuuksia ja olosuhteita hyväksikäyttävästä tiedustelusta ja ilmavoimien, tykistön sekä elektronisen sodankäynnin laitteiden muodostamasta tulivoimasta. Nämä on liitetty toisiinsa automatisoiduilla johtamisjärjestelmillä, jolloin monipuolinen tulivaikutus voidaan kohdistaa hyvin lyhyellä aikavälillä tiedustelujärjestelmän havaitsemiin ja komentajien valitsemiin maaleihin. Tulivoimalle on ominaista pyrkimys suureen tuho vaikutukseen tarkasti valituissa kohteissa. Sotatoimet pyritään toteuttamaan niin kiivaalla tempolla, että puolustajan mahdollisuudet rajoittuvat jatkuvasti myöhässä oleviin vastatoimenpiteisiin. Voiton avaimet ovat sillä, joka tietää mitä tapahtuu, ja jolla on väline vaikuttaa vastustajan järjestelmän tärkeimpiin osiin.

Aseteknologian kehitys muuttaa nopeasti sodankäynnin kuvaa. Tästä ovat osoituksina esimerkiksi asejärjestelmien tehokkuuden parantuminen, hajasijoittaminen, asejärjestelmien integroitumien kokonaisuusiksi, taktisen ja operatiivisen liikkuvuuden parantuminen sekä pyrkimykset paljastuvuuden ja havaittavuuden pienentämiseen. Maasodankäynnin historiaa tarkasteltaessa voidaan todeta, että asejärjestelmien tehokkuuden ja tappioiden tuottamiskyvyn kasvaminen ovat mahdollistaneet ja myös pakottaneet joukkojen hajauttamiseen. Asetekniikan kehittyessä on jouduttu siten myös muuttamaan taktiikkaa, organisaatioita ja johtamisjärjestelyjä. Sodankäynnin peruseräjänteitä uusi teknologia ei ole hämärtänyt, mutta Clausewitzin ja Sun Tzun ajatukset on syytä lukea uudessa valossa. Monet vanhat hyvät periaatteet ovat nyt toteutettavissa jopa helpommin kuin aiemmin.

Sotateknisen kehityksen mukanaan tuoma aseiden tehon kasvaminen on mahdollistanut ja pakottanut joukkojen hajauttamiseen kasvattaen samalla taistelualuetta. Taulukko 1 antaa kuvan taistelulentän mittasuhteiden muuttumisesta.

Taistelulentän mittasuhteiden laajeneminen - 100 000 miehen armeijan viemä tila taistelulentällä					
	Antiikki	Napoleon	I MS	II MS	Persianlahti
Leveys [km]	6,7	8,0	15	50	400
Syvyys [km]	0,2	2,5	20	60	500
Miehiä/km <sup>2</sup>	100 000	5 000	400	40	2
M <sup>2</sup> /mies	10	200	2 500	30 000	400 000

Sodankäynnin kuvan muuttuminen ja siihen liittyvä uuden teknologian hyväksikäyttö pakottavat arvioimaan kriittisesti taktiikan lisäksi myös joukkojen kokoonpanoja. Näin tehdään kehityksen kärjessä kulkevilla valtioilla, mutta niin on tehtävä myös kaikissa tämän tyyppisen sodankäynnin vaikutuspiiriin mahdollisesti joutuissa maissa.

Meillä Suomessa jaetaan sotilaallisen kriisin ilmenemismuodot kolmeen uhkakategoriaan: yllätyshyökkäykseen sotilaallisen ja poliittisen johdon lamauttamiseksi, kauttakulkuhyökkäykseen Suomen alueen ulkopuolella olevan tavoitteen saavuttamiseksi ja suurhyökkäykseen maan valtaamiseksi. Yhtymän käytön kannalta nämä tilanteet eivät kovinkaan oleellisesti poikkea toisistaan. Näin ollen tässä esityksessä niitä ei tarkastella erillisinä, vaan vivahde-erot otetaan huomioon käsiteltäessä johtamista sodassa.

Suomalaiset joukot on kehitetty ja kehitetään tulevaisuudessakin toimimaan Suomen olosuhteissa. Pinta-alaltaan laaja valtakunta ja sen eri osien maantieteellisesti poikkeavat olosuhteet sekä vuodenaikavaihtelut asettavat yhtymien rakenteelle ja toiminnalle suuria haasteita. Etelä- ja Lounais-Suomessa tarvitaan hyvän operatiivisen liikkuvuuden ja suojan omaavia yhtymiä, joilla on kyky taistella tarvittaessa kohtaamistilanteessa. Pohjois-Suomessa taas korostuu itsenäinen taistelukyky, kauaskantoinen tulivaikutus ja hyvä taktinen liikkuvuus. Pimeä vaikuttaa taisteluolosuhteisiin Suomessa suurimman osan vuotta. Kaikkien joukkojen on näin ollen kyettävä itse toimimaan aktiivisesti pimeällä tai ainakin vähentämään vihollisen mahdollisuutta hyödyntää näitä olosuhteita.

Tulevaisuudessa yhtymää tai sen osia voidaan joutua käyttämään myös muuhun kuin suoranaisesti sotilaalliseen tehtävään. Suomessa tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi avustustehtävät suuronnettomuuksissa, virka-apu yleisen järjestyksen ja turvallisuuden turvaamiseksi tai osallistuminen kansainvälisiin kriisinhallintatehtäviin. Näitä kaikkia tehtäviä on voitava toteuttaa yhtymän peruskokoonpanossa ja normaalein johtamisjärjestelyin. Toiminta niissä poikkeaa kuitenkin monessa suhteessa oleellisesti sodan ajan johtamisympäristöstä ja aiheuttaa näin tilanteenmukaisia tarkistuksia toimintaperiaatteisiin, kokoonpanoihin ja sotavarustuksen käyttöön.

## Prikaati 2000:lle asetettavat suoritevaatimukset

Edellä esitetty arvio sodankäynnin kuvasta ja asevoimien tehtävistä 2000-luvulla edellyttää myös meidän yhtymiemme taistelutehon parantamista ja rakenteen tarkistamista. Taloudelliset resurssit rajoittanevat kehittämistyötä kuitenkin niin, että kokonaan uudentyyppeisiä prikaateja voidaan rakentaa ainoastaan rajoitettu määrä. Tässä työssä arvioidaan lähinnä johtamiselle asetettavia vaatimuksia tärkeimmän sotatoimiyhtymän - prikaatin puitteissa. Sen organisaatio ja sotavarustus on esitetty ainoastaan viitekehystenä. Johtamisen tarkastelua varten on luotu eräs esimerkki yhtymä 2000:sta. Suoritusvaatimukset sille on asetettu perustuen arvioihin sodan kuvasta ja nykyisen puolustusjärjestelmämme sopeuttamisesta uusiin haasteisiin.

2000-luvun maavoimien kehittämisen keskeisiä tekijöitä ovat taistelujoukkojen suojaaminen vihollisen vaikutukselta, tiedustelu-, tiedonsiirto-, ja tiedonkäsittelysodan voittaminen, täsmäiskut koko taistelualueella sekä liikkuvien sotatoimien joustava hallinta. Vaatimukset on näin ollen määritetty kolmelle tekijälle: taistelualueen ja taistelun hallinnalle, liikkuvuudelle ja taistelukyvyyn säilyttämiselle.

Tulevaisuuden kriiseissä oleellisen tärkeäksi tekijäksi muodostuu joukkojen sodankäyntikyky. Yleinen mielipide kehittyneissä länsimaissa ei hyväksy kriisien pitkittymistä eikä suuria omia tappioita. Amerikkalaisen kansallisen sotilasstrategian luonnoksen mukainen sotilaallisen menestymisen uusi mitta - riittävä voimankäyttö nopean voiton saavuttamiseksi vähäisin omin tappiopin - lienee tästä hyvänä esimerkkinä. Joukkojen sodankäyntikyvyyn mittarina voitaneen pitää sotivien osapuolien suhteellisten tappioiden suhdetta. Paras keino tämän voimanvaihtosuhteen parantamiseksi on kaluston modernisointi. Myös paineet joukkojen vähentämiseksi lisäävät tarvetta kaluston parantamiseen - mitä pienemmät joukot, sitä tehokkaampia ja paremmin varustettuja niiden on oltava.

Suomalaisittain ajatellen tärkeimmän sodankäyntivoiman muodostavat prikaatit. Nii-

den on pystyttävä kaikissa tilanteissa lyömään vihollisen pataljoona ja osana alueellista järjestelmää prikaati/rykmentti. Toiminnan on vaikeutettava vihollisen yhtymän keskeisiä toimintoja siten, että sen taistelukyky lamautuu. Prikaati on kyettävä hajautetusti keskittämään hyökkäykseen vähintään sadan kilometrin etäisyydelle. Tehtävä on voitava toteuttaa valtakunnan kaikissa osissa ja kaikkina vuodenaikoina.

Puolustuksessa prikaatin on pystyttävä torjumaan yhtymän hyökkäys aiheuttaen tappioita siten, ettei vihollinen kykene käyttämään sitä suunnitelmiansa mukaisesti.

Informaatioteknologian kehittyminen tekee sodankäynnistä entistä joustavampaa. Tilanteet muuttuvat todennäköisesti niin nopeasti, etteivät ylemmät johtoportaat kykene tarpeeksi nopeasti reagoimaan niihin. Tällöin painottuu alajohtoportaiden itsenäisyys. Pataljoonien on pystyttävä siirtymään ja taistelemaan itsenäisesti, joskus komentajan taisteluaumatusta mukaillen ilman selkeätä tehtävääkin. Tämä edellyttää omaa liikkuvaa tiedusteluvoimaa, pataljoonan taistelualueen kattavaa omaa tulitukea, ilmatorjuntavoimaa ja kykyä huollollisesti itsenäiseen toimintaan ainakin vuorokauden ajan. Kyky toimia hajautettuna ja joukkoyksiköiden itsenäinen taistelukyky ovat ensi vuosituhannen prikaatin tärkeimpiä vaatimuksia. Osa pataljoonista on voitava käyttää myös maastoitse tai ilmoitse nopeisiin hyökkäyksiin vihollisen sivustaan tai selustaan.

Tulevaisuuden yhtymä on kehitettävä kokoonpanoltaan joustavaksi. Tällöin se kykenee paremmin mukautumaan vaihtuviin tilanteisiin. Perinteiset tehtävien mukaisesti organisoitujen joukkojen ei kykene riittävän hyvin reagoimaan suunnitelluista tehtävistä poikkeaviin tilanteisiin.

Prikaatin epäsuoralla tulella on pystyttävä vaikuttamaan vihollisen syvyyteen useiden kymmenien kilometrien etäisyydelle. Sillä on oltava mahdollisuudet käyttää myös erikoisampumarvikkeita.

2000-luvun prikaatin on kyettävä aiheuttamaan sitä vastaan toimiville taisteluhelikoptereille merkittäviä tappioita ja pakotettava ne toimimaan asevaikutuksensa ääri rajoilta.

Prikaatin on pystyttävä nopeaan ja vihollisen yllättävää liikettä hidastavaan taktiseen suluttamiseen vastuualueellaan. Iskuportaan liikettä on kyettävä edistämään vähintään kahdessa suunnassa siten, että suunniteltu hyökkäyksen ajoitus onnistuu.

Prikaatilla on oltava hyvä operatiivinen ja taktinen liikkuvuus. Se edellyttää pataljoonilta ja niiden tärkeimmiltä tukiyksiköiltä hyvää maantieliikkuvuutta. Osalla pataljoonista, tiedustelujoukoilla, elektronisen häirinnän yksiköillä sekä osalla ilmatorjunta- ja pioneeriryksiköistä on oltava hyvä taktinen maastoliikkuvuus. Osa pataljoonista on lisäksi koulutettava siten, että niitä voidaan siirtää toiminta-alueilleen helikoptereilla. Pohjois-Suomessa toimimaan tarkoitetuilla prikaateilla on oltava hyvä taktinen maastoliikkuvuus.

Yhtymätykistön ja pääosan ilmatorjuntajoukoista on kyettävä liikkumaan siten, että niillä pystytään tukemaan prikaatin taistelua koko toiminta-alueella. Prikaatin tykistöllä on oltava hyvä operatiivinen ja tyydyttävä maastoliikkuvuus.

Prikaati tukeutuu huollossa alueelliseen huoltojärjestelmään. Sen on oman huoltonsa ja määrävahvuisten ampumarvikkeidensa turvin selvittävä kahden vuorokauden kiivaista taisteluista.

## Prikaati 2000:n rakenne

Tässä työssä käytetään prikaatin organisaationa kuvitteellista prikaati 2000:a. Se on muodostettu nykyisen jääkäriprikaatin pohjalle kuitenkin siten, että pataljoonien määrä ja laatu vaihtelevat olosuhteiden ja käyttötarkoituksen mukaisesti. Pataljoonat voivat näin ollen olla panssari-, panssarijääkäri- tai jääkäripataljoonia. Prikaatin esikunta ja esikuntakomppania mahdollistavat 2-5 pataljoonan johtamisen ja johtamistoiminnan jakamisen kahdelle johtamispaikalle. Prikaatin viestiyksikkö rakentaa ja pitää yllä kulloisenkin

tilanteen vaatiman varmennetun tietoliikenneverkon, jossa pystytään välittämään puhetta ja dataa.

Prikaatin taistelua tuetaan kenttätykistörykmentillä, johon kuuluu vähintään kaksi patteristoa. Tykistöllä kyetään tukemaan taistelua aina 30 km:n etäisyydelle saakka.

Pioneeripataljoona kykenee edistämään pataljoonien liikettä vähintään kahdessa suunnassa ja suluttamaan perinteisin menetelmin kaikissa olosuhteissa sekä rakentamaan tarvittaessa häirintäsulutteita sirotmenetelmin.

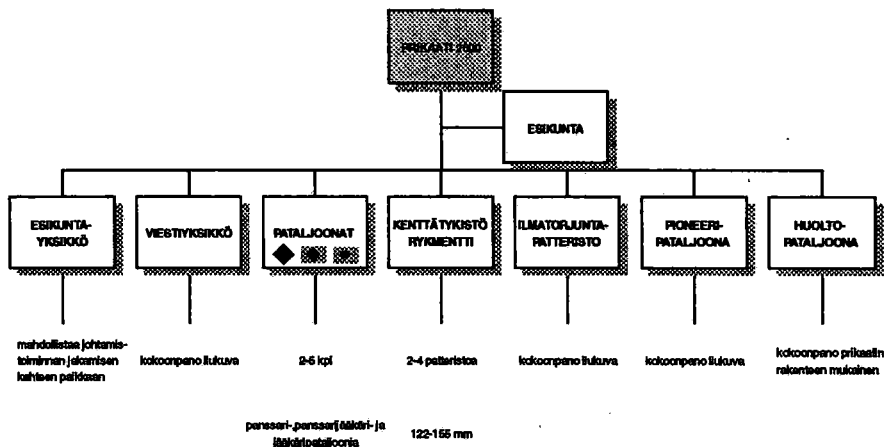
Ilmatorjuntapatteristo suojaa prikaatin tykistön ja tärkeimmät johtamispaikat sekä tukee pataljoonien taistelua painopistesuunnassa.

Huoltopataljoonan kapasiteetti mahdollistaa kahden vuorokauden kiivaat taistelut määrävahvaisin ampumatarvikkein. Pataljoonan rakenne mahdollistaa myös tärkeimpien varaosien ja erikoishuollon vaihdettavien komponenttien porrastamisen prikaatille, mikäli pataljoonien luonne sitä vaatii.

Kaikkien aselajijoukkojen kokoonpanot ovat liukuvia vaihdellen prikaatin kokoonpanon ja toimintaolosuhteiden mukaisesti.

Kuvassa 2 on esimerkki prikaati-2000:n rakenteesta.

## KUVA 2 ESIMERKKI PRIKAATI 2000:N KOKOONPANOSTA



## Johtamiselle asetettavat vaatimukset

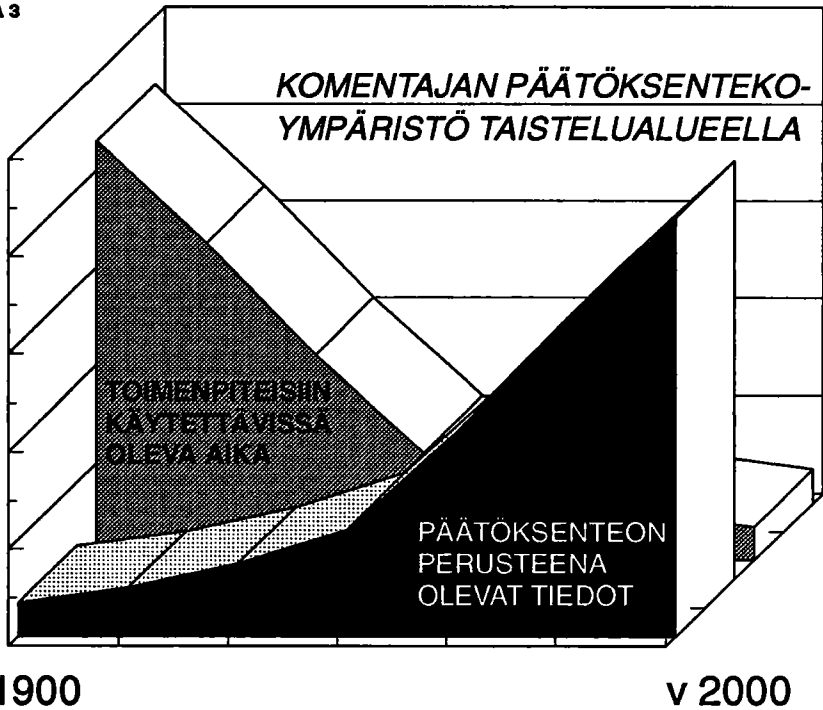
Johtaminen asettaa tulevaisuudessakin komentajat voimakkaan psyykkisen ja fyysisen paineen alaisiksi. Ihmisen on asetuttava yhä voimakkaammin koneympäristöön osaksi prosessia. Hänen on kyettävä toisaalta saamaan teknologiasta mahdollisimman suuri hyöty, mutta toisaalta varottava luovuttamasta johtamisvastuuta tunteettomille ja päätöksentekoon kykenemättömille laitteille. Komentajan on kyettävä yhdistämään omassa toiminnassaan ihmisten, asioiden ja tekniikan johtaminen. Prikaatin käyttö taistelutehtävistä poikkeavissa tilanteissa vaatii henkilöstöltä sopeutumiskykyä ja taitoa käyttää sotilaallista organisaatiota sekä johtamis- ja taisteluvälineitä tilanteen vaatimalla tavalla.

Prikaatin komentajat ja tärkeimmät johtajat on koulutettava ja harjoitettava pitkäjänteisesti juuri oman yhtymänsä johtamiseen. Siihen kuuluu yhtymän rakenteen, koulutustason ja toimintaympäristön hyvä tuntemus sekä taktisen johtamisen hallitseminen. Johtamislai-

te- ja viestiyhteyksien tarjoamat mahdollisuudet on myös tunnettava ja hallittava. Johtajat on koulutettava ja perehdytettävä prikaatin todennäköisiin toiminta-alueisiin ja tehtäviin. Tarvittavat suunnitelmat on laadittava/tarkistettava mahdollisuuksien mukaan paikan päällä. Tärkeimpien johtajien sijoittamisessa on otettava huomioon heidän kokemuksensa maan eri osien toimintaolosuhteista.

Komentajalle päätöksentekoa varten tulevan tiedon määrä on koko ajan kasvanut samalla, kun päätöksen tekoon käytettävissä oleva aika on kuvan 3 osoittamalla tavalla vähentynyt.

KUVA 3



Johtamispaikkojen rakenteelliset vaatimukset vaihtelevat olosuhteiden mukaan. Pohjois-Suomen erämaissa esikuntien on tultava toimeen organisilla välineillään ja omilla tilaratkaisuillaan. Tällöin korostuu esikunta-ajoneuvojen/vaunujen rooli ja erityisesti niiden liikkumiskyky ja suoja-aste sekä johtamispaikkojen hajaryhmitys. Etelä-Suomessa asutuskeskuksia on runsaasti ja esikuntien sijoittaminen niihin tai käyttäen hyväksi niiden suojaa on usein tarkoituksenmukaista. Kaikissa olosuhteissa 2000-luvun prikaatin johtaminen vaatii omaa itsenäistä viestiverkkoa ja mahdollisuutta käyttää liikkuvaa johtolinää.

Prikaatin johtamistoiminnan suojaaminen ja varmentaminen on ensiarvoisen tärkeää toimittaessa vihollisen jatkuvan monipuolisen tuli- ja elso-vaikutuksen alla. Johtamispaikat on ryhmitettävä hajautetusti laajalle alueelle ja ainakin tärkeimmiltä osiltaan suojattava sirpaleilta ja suora-ammuntatulelta. Johtamistoiminta on mahdollisuuksien mukaan jaettava kahdelle erilliselle johtamispaikalle, joilla kummallakin on oltava samantasoiset johtamisyhteydet ja muu johtamisen apuvälineistö. Johtamisvalmius on pystyttävä ylläpitämään jatkuvasti. Liikkuvissa sotatoimissa tämä edellyttää myös johtamispaikoilta liikku-

vuotta. Ainakin toinen johtamispaikka on näin ollen sijoitettava ajoneuvoihin. Henkilöstö- ja tiedonsiirtojärjestelyillä on taattava johtamistoiminnan jatkuvuus tappioista ja kiivaan rytmin aiheuttamista lepoajoista huolimatta. Johtamisjärjestelmää varmistaa osaltaan myös pataljoonien itsenäinen taistelukyky. Niiden organisaation ja tilannekuvan on mahdollistettava taistelutehtävien suorittaminen ilman prikaatin välitöntä tukea.

Johtamis yhteydet perustuvat harvaanasutuilla alueilla usein prikaatin omiin yhteyksiin. Niiden varmentaminen vaatii paljon työtä tai kehittyneimpien kenttäteleverkkojen käyttöä. Asutummilla alueilla voidaan ainakin osittain käyttää hyväksi yleisiä televerkkoja. Myös puolustusvoimien oman viestiverkon varmentaminen on usein tehokkaammin toteutettu. Yhteysetäisyydet muodostuvat lyhyemmiksi ja toimivat näin ollen paremmin myös elektronisesti häiriityissä olosuhteissa.

2000-luvun prikaatin on kyettävä toimimaan hajautettuna ja toisaalta sen on pystyttävä nopeasti kokoamaan voimansa. Sen pataljoonien on pystyttävä itsenäisiin taisteluihin laajalla alueella. Kokoonpanoltaan prikaatit vaihtelevat olosuhteiden ja tehtävien mukaan. Pataljoonien laatu ja määrä sekä edellä mainitut etäisyys/hajautettavuus vaikuttavat oleellisesti koko yhtymän johtamiseen. Taistelukyvyltään ja liikkuvuudeltaan erilaisten pataljoonien johtamisessa on oleellista tuntee niiden suorituskyky sekä taistelukykyä rajoittavat pysyvät ja muuttuvat tekijät. Tärkeätä on myös osata sopeuttaa erilaisten joukkoyksiköiden toiminta toisiinsa parhaan mahdollisen tuloksen aikaansaamiseksi. Johtamislaitteiltaan ja yhteyksiltään pataljoonat on pyrittävä saattamaan samankaltaisiksi.

Liukuva organisaatio on johtamista ajatellen perinteistä mallia vaativampi. Avainsana tilanneorganisoitujen joukkojen kehittämisessä on ammattitaito. Se koskee kaikkia avainhenkilöitä -etenkin johtajia. Komentajan ja tärkeimpien johtajien on hallittava perustaistelumenetelmien lisäksi yhä paremmin tilanteenmukainen johtaminen. Aloitteen tempaaminen ja informaatiokenttää hyvin hallitsevan vihollisen järjestelmän järkyttäminen vaatii oman organisaation kellosepän tarkkaa käyttöä. Komentajien taktista ajattelua on näin ollen pystyttävä kehittämään nykyistä pitkäjänteisemmällä ja monipuolisemmalla koulutuksella. Huollon johtaminen korostuu ja siihen on kiinnitettävä huomiota jatkuvasti myös komentajatasolla.

Vaikka tulevaisuudessakin sodat ratkaistaan ase-in, tehdään todelliset ratkaisut tiedustelu, elektronisen sodankäynnin ja johtamisen alueilla. Asevaikutukseen pääsemiseksi on saatava oikea tieto oikeille ihmisille oikeaan aikaan ja samanaikaisesti estettävä vastustajan tiedonkulku. Informaatiosodan voittamisessa keskeiseksi muodostuu tiedustelukyky. Tulevaisuuden kriisien ennakoimisen vaikeus korostaa tiedustelun merkitystä varsinkin, kun tapahtumanopeus taistelukentällä kiihtyy jatkuvasti. Kylmän sodan stabiilissa tilanteessa tiedustelulla oli selkeä tehtävä vastustajan toimintatapojen ja sodankäyntikyvyn selvittämisessä. Tilanteen muuttuminen on asettanut suuret paineet tiedustelukyvyn kehittämiseksi, sillä yllättävässä kriisissä tiedustelu joudutaan aloittamaan lähes nollatiedoista.

Komentajalle on kyettävä antamaan tiedustelutiedot reaaliaikaisina ja käyttökelpoisessa muodossa. Tiedustelun kehittämisessä pyritään ylläpitämään jatkuva kuva tiedusteltavasta alueesta useiden erilaisten sensorien rinnakkaisella käytöllä. Tilannekuvan lisäksi on kyettävä lähes reaaliaikaiseen maalinosoitukseen koko alueelta, joka edellyttää tunnistamisen lisäksi myös tarkan paikkatiedon saamista havainnoista.

Tiedonhankintakapasiteetin kasvattaminen ei liene niin tärkeää kuin tiedustelutiedon käsittely, siirron ja esittämisen nopeuttaminen ja tehostaminen. Taistelun johtamisessa korostuukin tulevaisuudessa yhä enemmän tilannekuva ja sen hyödyntäminen. Valmiuden kohottaminen, joukkojen tarkoituksenmukainen ryhmittäminen ja oikea-aikaiset sotatoimet ovat mahdollisia vain silloin, kun komentaja tietää missä vihollinen on, mitä se tekee, kuinka vahva se on ja toisaalta mikä on omien alajohtoportaiden tilanne ja valmius. Luisuminen reagoiviin toimenpiteisiin tapahtuu helposti komentajan joutuessa tapahtune-



den tosiasioiden eteen. 2000-luvun prikaatin on pystyttävä liittymään sotilasläänin ja armeijakunnan johtoportaan johtamis- ja tiedustelujärjestelmään ja käyttämään hyväkseen siinä jaettavaa tilannekuvaa.

Prikaatilla on oltava ajan tasalla oleva tilannekuva koko toiminta-alueeltaan, jonka syvyys saattaa olla jopa sata kilometriä. Riittävät perusteet tarjoava kuva muodostetaan ylemmän johtoportaan ja omiin tietoihin perustuen tiedustelu-, tiedonsiirto- ja tiedonkäsittelyjärjestelmillä. Niiden on tuotettava varmennettuja tiedonsiirtokanavia myöten prikaatin johdon käyttöön koko sen toiminta-maastosta tai siihen vaikuttavalta alueelta ajan tasalla olevat vihollistiedot, joiden on mahdollistettava oikein ajoitetut pataljoonien hyökkäykset useiden kymmenien kilometrien päässä oleviin tavoitteisiin ja niiden tukemiseksi vaadittava tulen käyttö. Järjestelmissä on pystyttävä seuloamaan päällekkäisyydet ja tarkistamaan nopeasti epäselvä aineisto. Tiedot on kyettävä esittämään selkeinä kokonaisuuksina alueittain joko kartalla tai muilla esityspohjilla. Omien joukkojen tilanneilmoitukset on oltava helposti yhdistettävissä käsittelymuodoltaan selkeäksi kokonaisuudeksi.

Elektronisen sodankäynnin merkitys on tulevaisuudessa yhä suurempi. Suurvallat kykenevät monipuolisilla järjestelmillään lähes kaikissa tilanteissa hallitsemaan informaatioympäristöä. Meidän kannaltamme informaatioherruuden kiistäminen tarkasti valituissa avainkohteissa olisi tärkeää, mutta mahdollisuudet siihen ovat hyvin rajoitetut. Toimintakyvyn säilyttäminen edellyttää näin ollen ainakin iskuportaalta hyvää valmiutta käynnistää toimenpiteet itsenäisesti.

Taistelujoukkojen liikkuvuuden paraneminen ja aseiden ulottuvuuden kasvaminen ovat oleellisesti nopeuttaneet taistelutempoa ja vähentäneet vastatoimenpiteisiin käytettävissä olevaa aikaa. Koko yhtymän taistelun onnistumisen kannalta ehdottomasti tärkein vaatimus tulevaisuudessa onkin taistelureaktiokyvyn parantaminen. Tavoitteena on, että asevaikutus kyetään kohdistamaan oikea-aikaisesti tarkasti valittuihin avainkohteisiin. Johtamisprosessia on nopeutettava yksinkertaistamalla käskytystä ja hajauttamalla päätöksentekoa alemmille johtoportaille. Se ei tarkoita vastuun delegoimista eikä prikaatin kokonaistoiminnan hämärtymistä, vaan tekniikan mahdollistamana esimerkiksi tilannekuvan ja pitkävaikutteisten käskyjen päivittämistä konemuodossa reaaliajassa alajohtoportaiden käyttöön.

Sodankäynnin kuvasta johdettavissa oleva tärkeä vaatimus on siis vaikuttamiskyvyn parantaminen. Hyökkääjää voidaan tehokkaimmin horjuttaa tuhoamalla sen toiminnan kannalta keskeisimpiä joukkoja ja osajärjestelmiä. Hyökkääjän asetelma on saatava rikottua ja aloite on röyhkeästi temmattava puolustajalle. Se on mahdollista, mikäli johtamisprosessia on edellä kuvatulla tavalla nopeutettu ja komentajalla on nopeasti käytettävissään iskuvoimaa, jolla voidaan oikea-aikaisesti, tarkasti ja tehokkaasti vaikuttaa hyökkääjän joukkoihin sekä niiden johtamis- ja tukitoimintoihin. Pientenkin yksikköjen vaikuttamismahdollisuudet ovat aseiden tehon, liikkuvuuden ja joustavan taistelujaotuksen myötä parantuneet. Prikaatin tärkeimmän iskuvoiman muodostavat pataljoonat ja tykistö.

Pataljoonat on pystyttävä suuntaamaan lyhyiden valmistelujen jälkeen toiminta-alueen olosuhteita hyväksikäyttäen komentajan päättämistä suunnista suoraan murtoalueille. Iskuportaan joukkojen nopea toimintaanpano edellyttää hyvän taisteluvälmiuden lisäksi varmoja yhteyksiä. Lisäksi prikaatin taistelukyvyyn säilyttäminen saattaa edellyttää sen ryhmittämistä varsin laajalle alueelle. Näin ollen viestiyhteyksien on oltava helposti rakennettavissa ja siirrettävissä. Olosuhteet vaativat myös kykyä toimia elektronisesti häiriytyissä oloissa. Tykistön tehon keskeisimmät elementit ovat ulottuvuus, tarkkuus ja vaikutus maalissa. Niiden saavuttaminen vaatii tarkkoja paikkatietoja sekä monipuolista kalusto- ja ampumatarvikevalikoimaa. Tykistön tulenkäytön johtamisen viiveet on pyrittävä minimoimaan.

Mikäli prikaatia käytetään varsinaisista taistelutehtävistä poikkeavissa olosuhteissa kuten esimerkiksi suuronnettomuuksien pelastustehtävissä tai antamaan virka-apua muille viranomaisille, korostuu johtamisessa yhteydenpito siviiliviranomaisiin ja yhteistoiminta heidän kanssaan. Prikaatia on johdettava pääsääntöisesti sen omilla johtamisjärjestelmillä ja -menetelmillä. Tilanteen mukaisesti on kuitenkin liityttävä muiden viranomaisten tietoa ja viestiverkkoihin informaationvaihdon varmistamiseksi. Mahdollisesti toimintakunnossa oleva yleinen televerkko helpottaa yhteyksien varmentamista. Useiden viranomaisten yhteisoperaatioissa korostuu johtosuhteiden merkitys. Johtamisvastuu on selvitettävä mahdollisimman tarkasti jo etukäteen. Prikaatin oman organisaation hajoittamista on pyrittävä välttämään.

Velvollisuudet osallistua ulkomailla tapahtuviin kriisinhallintatehtäviin tulevat lähi-vuosina mahdollisesti lisääntymään. Niiden luonne saattaa myös muuttua nykyistä sotilaallisemmaksi ja vaarallisemmaksi. Johtamisen kannalta ne muistuttavat yhä enemmän varsinaisia taistelutilanteita. Lisävaatimuksia asettaa toimiminen osana kansainvälistä yhteisöä tai sotilasorganisaatiota. Tällöin ongelman muodostaa johtamisjärjestelmän sopeuttaminen erilaiseen laite- ja kulttuuriympäristöön. Tällä hetkellä järjestelmämme on kehitetty kansalliselta pohjalta ja pelkästään omien tarpeidemme mukaisesti. Kansainvälisten velvoitteiden lisääntyessä on harkittava ainakin liittymäpintojen kehittämistä siten, että esikuntatasoilta pystytään saamaan käyttöön ulkopuolinen tilannekuva ja välittämään tarvittavaa informaatiota osana laajempaa kokonaisuutta. Ratkaisut eivät saa vaikeuttaa prikaatin omaa johtamistoimintaa. Johtajilta vaaditaan hyvää kielitaitoa ja kykyä sopeutua totutusta poikkeaviin olosuhteisiin ja toimintamenetelmiin. Muuttuvat olosuhteet vaikuttavat herkästi myös joukon toimintaan, mielialoihin ja yleiseen motivaatioon.

## 2. TIETOTEKNIIKAN KEHITTYMINEN JA SEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET TAISTELUKENTÄLLÄ

### Huipputekniikan saatavuus

Kylmän sodan aikana sotatekniikan huippusaavutusten hallussapito oli hyvin kontrolloitua. Kumpikaan osapuoli ei mielellään myynyt tai luovuttanut tehokkaimpia taisteluvälineitään kolmannelle osapuolelle. Viime vuosina sotilaskäyttöön soveltuvan kaupallisen huipputekniikan halpeneminen ja asekaupan vapautuminen ovat kuitenkin tuoneet nykyaikaisimmat asejärjestelmät - suurtuhoaseet mukaanlukien - kaikkien maksukykyisten saataville.

### Taktinen johtaminen ja tekniikan hyväksikäyttö

Yhtymän esikunta ja komentopaikka ovat työskentely-ympäristönä kiinteästä esikunnasta huomattavasti poikkeavia. Ne ovat liikkuvia ja joutuvat vaihtamaan paikkaansa jopa useita kertoja vuorokaudessa aiheuttaen ongelmia varsinkin esikunnan sisäiseen ja esikuntien väliseen tiedonsiirtoon. Käytössä olevien viestiyhteyksien tiedonsiirtokapasiteetti on usein hyvin alhainen pakottaen miettimään tiedonsiirron tehokkuutta. Toimintaympäristö on hyvin alkeellinen eikä kaikkia ergonomiaseikkoja voida ottaa huomioon kuten ei myöskään vihollisen vaikutusta. Laitteistoille asetettavat ympäristövaatimukset ovat myös poikkeuksellisen kovat. Käytettävien laitteiden ja ohjelmistojen on oltava helppokäyttöisiä ja käyttäjäystävällisiä. Johtamiseen käytettävien laitteiden on sovelluttava käytettäväksi kaiken asteisissa kriiseissä ja myös rauhan ajan koulutusikäytössä.

Esikunnan liikkuvuus on keskeistä. Avainvaatimuksena on usein välitön johtamisvalmiuden saavuttaminen pysähdyttäessä. Johtamispaikkoihin kohdistuvan paikantamisen ja hyökkäysten vuoksi korostuu vaatimus esikunnan hajauttamisesta. Joissakin maissa ratkaisuna käytetään kahta esikuntaa, jotka siirtyvät portaittain ja toimivat tarvittaessa myös toisiaan varmentavina varaesikuntina. Tietokoneavusteisessa johtamisessa ongelmaiksi muodostuu tiedonsiirto näiden kaksoisesikuntien välillä.

Amerikkalaisten kansallinen koulutuskeskus Kaliforniassa kokeilee digitaalisen tiedonsiirron verkkoa, jonka painopisteenä on prikaatitaso ja sen alajohtoportaat yksittäiseen taisteluvälineeseen asti. Tutkimusten mukaan taktiset johtajat tarvitsevat reaaliaikaista tilannekuvaa, johon päivittyvät muutokset omasta sijainnista, muiden omien joukkojen sijainnista sekä tiedot vihollisesta. Toinen tarve kohdistuu komentajan päätösten saamiseen kuvana ja tekstinä alijohtajille. Viimeinen merkittävä tiedonsiirron tarve muodostuu alajohtoportaiden määräaikaismuutoksista.

### Toimivat viestiyhteydet kaiken perustana

Liikkuvan yhtymän johtamisen on perustuttava riittävän suorituskykyiseen viestijärjestelmään. Nykyaikaisen yhtymän viestijärjestelmän rungon muodostaa automaattinen kenttäteleverkko, jonka ominaisuuksiin kuuluvat hyvä liikkuvuus, taistelukestävyys, datasiirron mahdollisuus ja liikeyhteytyminen muihin viestiverkkoihin.

Liikkuvuuden on mahdollistettava rakenteen joustava ja nopea muuttaminen siten, että kaikki verkon tarjoamat palvelut ovat jatkuvasti käytettävissä. Toinen liikkuvuuden edellyttämä vaatimus on kyky palvella automaattisesti myös liikkuvia tilaajia.

Taistelukestävyys saavutetaan rakenteella, jossa on runsaasti automaattisia, vaihtoehtoisia siirtoteitä. Taistelukestävyteen liittyy oleellisena suoja elektronista häiritä ja tiedustelua vastaan, jota nykyisillä linkeihin perustuvilla järjestelmillä ei täysin voida saavuttaa.

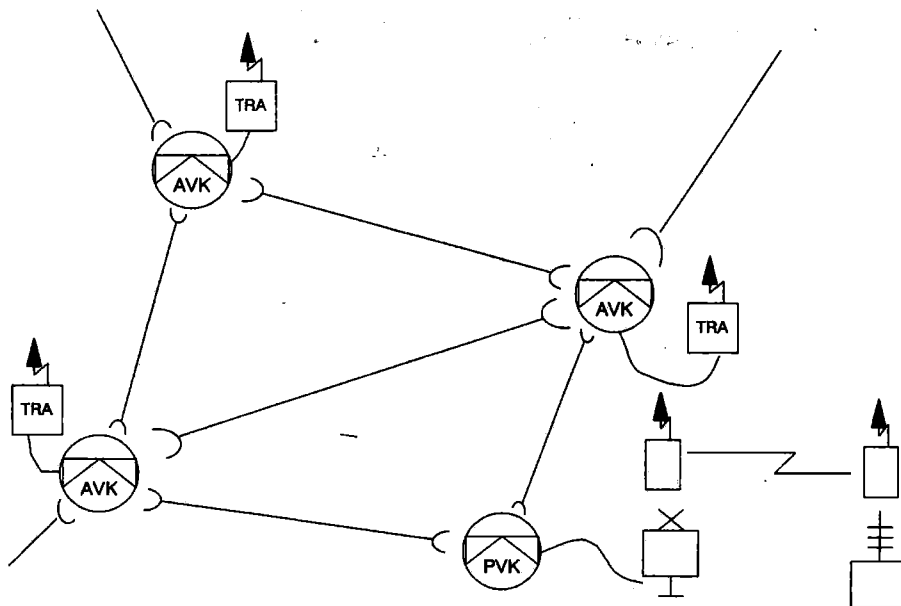
Datasiirtokapasiteetin on mahdollistettava vähintään suurehkojen asiakirjojen ja pysäytyskuvien lähettäminen viestiverkossa. Yhtymän viestiverkko on voitava nopeasti liittää kiinteisiin viestiverkkoihin ja käytössä oleviin vanhempiin kenttäviestijärjestelmiin.

Yhtymän kenttätelejärjestelmä on rakenteeltaan kaikkialla samankaltainen. Kenttälinkkien avulla liitetään alueelliset viestikeskukset toisiinsa hilamaiseksi verkoksi, joka tarjoaa useita varmentavia siirtoteitä. Huolellisella verkon suunnittelulla linkkien suuntiminen ja häiritseminen pyritään tekemään mahdollisimman vaikeaksi. Käytännössä liikennöinnin alettua vastustaja saanee verkon rakenteen ja linkkien sijainnin selville muutamassa tunnissa ja voi kohdistaa siihen häirinnän tai asevaikutuksen.

Alueellisten viestikeskuksen lisäksi järjestelmään kuuluu pienempiä keskuksia, jotka on tarkoitettu palvelemaan esikuntia ja komentopaikkoja. Viestikeskusten yhteyteen sijoitetaan tukiradioasemia, jotka palvelevat liikkuvia tilaajia. Alajohtoportaat ja muut tilaajat liitetään viestikeskuksiin linkeillä, valokaapeilla tai parikaapeilla. Yhtymän kenttätelejärjestelmä voidaan liittää kiinteään viestiverkkoon, jolloin saadaan laajempi alueellinen viestijärjestelmä.

Patallijoukkojen taktinen johtaminen perustuu entistä enemmän radioiden käyttöön. Radioyhteydet ovat helposti vastustajan elektronisen sodankäynnin kohteena. Olisi houkuttelevaa väittää, että elektronisen sodankäynnin painopiste olisi operatiivisesti tärkeämmässä yhtymän viestijärjestelmässä. Tietokonepohjaisen signaalinkäsittelyn ja -analysoinnin lisääntyminen ja taktisten viestiyhteyksien kasvanut merkitys ei kuitenkaan puolla tätä. Halutessaan vastustaja kykenee estämään radioilla tapahtuvan liikenteen ainakin valitsemallaan painopistealueella.

**Kuva 4** havainnollistaa yhtymän viestijärjestelmän rakennetta.



Radioliikenteen elektroninen suojaaminen perustuu edelleenkin paljolti viestikuriin, asemapaikan valintaan, mahdollisimman alhaisiin lähetystehoihin ja suuntaaviennien antennien käyttöön. Uusimmat suuntimet kykenevät paikantamaan jopa hyppi-väataajuisen radion sekunnin murto-osassa. Puhella tapahtuvaan viestintään sisältyy paljon lisäinformaatiota vastaanottajalle, mutta myös ammattitaitoiselle vastustajalle.

Nykyaikaisilla menetelmillä on mahdollisuus digitaalisen äänikirjaston muodostamiseen, jonka perusteella tunnistetaan radiossa puhuvat viestittäjät tai johtajat. Parhaan suojan johtamis- ja viestijärjestelmän paljastumista vastaan tarjoaa sanomalaitteen käyttö.

Simulointien perusteella tehtyjen tutkimusten mukaan digitaalisen tiedonsiirron varmuus eli todennäköisyys saada sanoma perille täydellisenä on jopa 98 prosenttia, kun se puheella on vain 22 prosenttia. Digitaalisen tiedonsiirron etuna on myös sanoman muuttumattomuus toistosta ja välittämisestä huolimatta. Viestityksessä tapahtuvien virheiden määrä on kokeiden perusteella digitaalisessa viestinnässä 60 prosenttia puheeseen perustuvaa pienempi.

Sanomalaitteen käyttö mahdollistaa automaattisen tiedonsiirron satelliitti- ja inertiaapaikkansuulaiteista, digitaalikompasseista, laseretäisyysmittareista ja erilaisista ammunnanhallinnan laskimista. Datalähetteen etuna ääneen verrattuna on myös vaikea tunnistettavuus.

Toki jokaiselle radiolle ja sanomalaitteellekin voidaan tehdä 'elektroninen sormenjälki', mutta niiden seuraaminen ja jäljittäminen on paljon vaikeampaa ja vaike-

utta voidaan lisätä radioita vaihtamalla. Sanomalaiteen käyttö tietokoneen yhteydessä on myös houkuttelevaa, vaikka radioyhteydet eivät mahdollistakaan kuvan siirtoa. Kompressoidunkin lennokkikuvan siirtäminen kenttäradioyhteydellä kestää useita minutteja.

### Mikrotietokone taktisen johtamisen apuvälineenä

Siviilielämän tietokoneistuminen toi henkilökohtaiset mikrotietokoneet lähes jokaisen työpöydälle tavoitteen ollessa turhan paperityön vähentäminen. Kävi kuitenkin päinvastoin kuin ennustettiin - tuloksena ei ollut paperiton toimisto vaan erilaisten paperitulosteiden määrän räjähdysmäinen kasvu. Entistä lyhyemmässä ajassa kyetään tuottamaan entistä paksumpi asiakirja.

Sama ilmiö on tapahtumassa eri maiden asevoimissa - ulottuen jopa taistelulentäillä tapahtuvaan työskentelyyn asti. Suurimpana syynä paperimäärän lisääntymiseen ovat olleet laitteiden osittaisen väärinkäytön ohella erillisten, erilaisten ja eri sukupolven olevien järjestelmien keskinäiset kommunikointiongelmat, jotka ovat paperimäärän kasvun lisäksi lisänneet myös työmäärää.

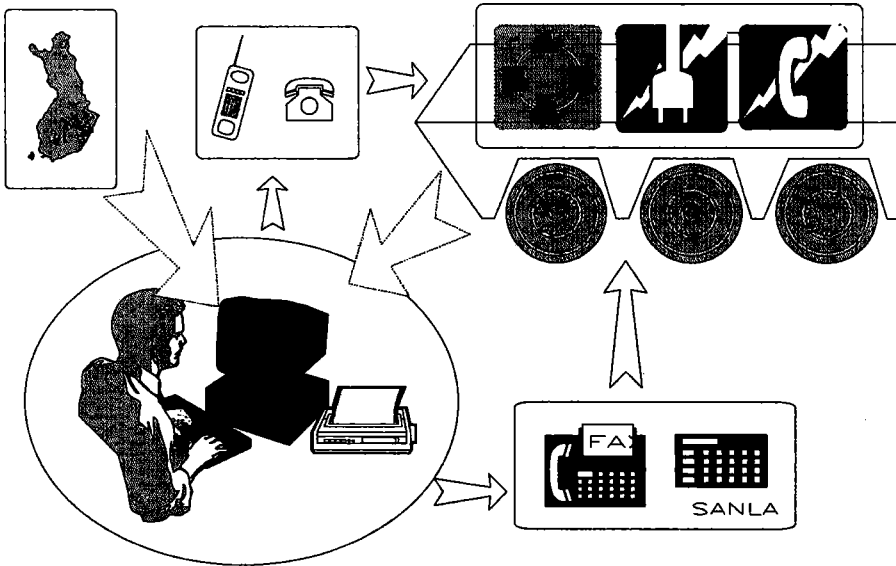
Kaupalliset tietokoneet ovat esimerkki tekniikasta, josta nopea yleistyminen on tehnyt suorituskyvyn nähdn suhteellisen edullista. Näiden laitteiden ympäristökestoisuus ei kuitenkaan ole riittävä maastokäyttöön, joten sotilassovellukset on tehtävä tiukempien vaatimusten mukaisesti. Se taas lisää tuotekehittelyn vaatimaa aikaa ja kustannuksia. Siviiliversioiden suorituskykyä vastaavien maastokelpoisten sotilaslaitteiden hinta saattaakin olla jopa kymmenkertainen. Tätä nykyä alkaa olla käytössä myös niin sanottuja teollisuusmikroja, joiden ympäristökestoisuus riittää hyvin ajoneuvo- ja konttiasennuksiin hinnankin ollessa vajaa viidennes maastokäyttöön tarkoitusta sotilassovelluksista.

Sotilaskäyttöön tarkoitetuissa laitteissa hinta ja toimintavarmuus eivät ole suoraan vaihtokelpoisia. Jos johtamispaikkalaite tai radio rikkoutuu kriittisellä hetkellä, ei riitä, että halpa korvaava laite saadaan nopeasti tilalle. Tärkeä tieto tai vaikuttamismahdollisuus on saatettu laiterikon vuoksi menettää eikä ajanhukkaa enää saada korvattua, vaikka uusi laite olisikin pian käytössä.

Tällä hetkellä käyttöön otettavat kannettavat tietokoneet ovat entisiin suurikokoisiin työasemiin verrattuna kooltaan pienempiä, kevyempiä, halvempia ja suorituskykyisempiä. Verkkokäyttöä ajatellen jopa kannettaviin tietokoneisiin voidaan liittää sanomalaite-, faksi-, modeemi- ja paikantamislaitekortit, jotka vähentävät erillisten laitteiden määrää ja turhaa manuaalista työtä. Kasvaneen kysynnän ansiosta kaupallisiin sovelluksiin tehdään nopeasti riittävät muutokset, jotta ne kestävät esimerkiksi esikunta-ajoneuvoasennuksen edellyttämiä iskuja, tärinää, kosteutta ja lämpötilan vaihteluita.

Kannettavien tietokoneiden suorituskyky riittää hyvinkin monimutkaisten sovellusten toteuttamiseen kuten taktiseen kuvankäsittelyyn. Työasemien kannettavuus on lisännyt taktiseen johtamiseen uuden piirteen antaen komentajalle mahdollisuuden välittömään tiedonsaantiin ja prosessointiin. Muistikapasiteetin kasvu on lisännyt graafisen aineiston kuten karttojen käyttömahdollisuuksia. Näyttöjen kehittyminen on tehnyt niistä entistä litteämpiä, tarkempia ja vähemmän virtaa kuluttavia mahdollistaen maasto- ja ajoneuvokäytön. Virtalähteiden kehittyminen on samanaikaisesti mahdollistanut pitemmän käyttöajan ilman ulkopuolista virransyöttöä.

Kuvan 5 osoittamalla tavalla ajoneuvoihin ja kontteihin asennetut tietokoneet ja reaaliaikaiset viestiyhteydet mahdollistavat entistä nopeamman ja joustavamman johtamisen.



### Tavoitteena automaattinen tiedonsiirto

Tiedonsiirto mikrojen välillä esimerkiksi yleisen televerkon välityksellä modeemeja käyttäen on tullut vähitellen yhä yleisemmäksi. Lähinnä alueelliseen käyttöön on otettu paikallisverkkoja, jotka yleensä rajoittuvat rakennukseen tai esimerkiksi ajoneuvoon. Paikallisverkkojen käyttöön siirtymisen taustalla on ollut tarve automaattiseen tiedonsiirtoon, yhteisiin tietokantoihin ja ohjelmistoihin sekä oheislaitteiden yhdistettyyn käyttöön.

Rauhanajan esikuntien ja osittain myös sodanajan kiinteiden esikuntien käytössä kaupalliset paikallisverkot ovat luonnollinen ja halpa ratkaisu. Paljon haasteellisempaa on paikallisverkon soveltaminen tukemaan esikunta- tai johtamisajoneuvoissa työskentelevän liikkuvan yhtymän esikunnan tai komentopaikan työskentelyä.

Suurimmat edut saavutetaan tässä tapauksessa tilannekuvassa ja suunnittelussa, joissa yhteisten ja yhdenmukaisten tietojen käyttö on oleellisen tärkeää. Ongelmat paikallisverkon maastokäytössä muodostuvat yleensä huonosta ympäristökäytävyydestä ja järjestelmän rakentamisnopeudesta. Siviilikäyttöön verrattuna poikkeavia vaatimuksia ovat viiveettömyys, tiedonsiirron luokittelu tärkeyden tai kiireellisyyden mukaan sekä vaatimus joustavasta järjestelmän laajentamisesta tai supistamisesta tilanteen mukaan.

Paikallisverkon ydin on tiedonsiirrossa. Toistaiseksi ei ole luotu sotilaskäyttöön sopivaa standardia. Pisimmälle kehitystyössä ehtineissä maissa käytetään rinnan valokaapelia, koaksiaalia tai parikaapelia. Parikaapelin rajoituksena ovat lyhyet siirtoyhteydet, huono tiedonsiirtonopeus, huono tietosuojaa sekä fyysinen haavoittuvuus. Koaksiaalikaapelilla päästään yli kaksinkertaisiin yhteysetäisyyksiin ja kymmenkertaisiin tiedonsiirtonopeuksiin. Yhteysetäisyyksiltään, tiedonsiirtokyvyltään ja tietosuojaltaan ylivoimaisesti paras on valokaapeli, jonka huonoimpina puolena on korkea hinta. Kaikkien näiden yhteysratkaisujen ongelmana on rakentaminen. Lähiverkon rakentaminen erillisenä ei voi olla ratkaisu, vaan sen vaatimien yhteyksien on perustuttava esikunnan muihin viestiyhteyksiin.

Siviilikäytössä on toteutettu myös radioyhteyksillä toimivia paikallisverkkoja, joiden soveltumista sotilaskäyttöön on tietävästi myös kokeiltu. Suuritaajuisten lähettimien

kantama ei ole kovin pitkä eikä niiden suuntiminen myöskään ole kovin helppoa, joten ne eivät välttämättä aina paljasta esikunnan sijaintia. Niiden häirintä onnistunee kuitenkin kohtuullisen hyvin ja toisaalta peitteisessä, lumisessa tai märässä ja korkeuseroiltaan vaihtelevassa maastossa niiden luotettavuus ja toimintavarmuus ovat enemmän kuin kyseenalaisia.

Sotilaskäytössä suurin etu tietotekniikasta saavutetaan kuitenkin juuri automaattisella elektronisella tiedonsiirrolla. Lähiverkkoja kannattanee rakentaa vain kontteihin ja johtamisajoneuvoihin. Tietokoneiden välisen tietoliikenteen on pääosin perustuttava olemassa olevaan viestijärjestelmään. Koska kokemusten mukaan todennäköisin käytössä oleva viestiyhteys on sanomalaiteyhteys, on sanomat pyrittävä pitämään mahdollisimman lyhyinä.

### O ng e l m a l l i n e n k u v a n s i i r t o

Tulevaisuuden tavoitteena pidetään elävän kuvan siirtämistä esimerkiksi lennokista rintamavastuussa olevalle komentajalle. Vaadittavat tiedonsiirron kaistanleveydet ovat kuitenkin sitä luokkaa, että nykyiset kehittyneimmäkään viestijärjestelmät, kenttäradiosta puhumattakaan eivät siihen pysty. Taistelukentällä tapahtuvaa kuvansiirtoa varten on luotu omat standardit. Amerikkalaisten ensimmäinen kuvansiirtostandardi määrittä 1989 kuvan, tiedon, tekstin ja äänen käsittelyyn, siirtoon ja vastaanottoon liittyvät normit. Puolustushallinnon alaa kiellettiin ostamasta laitteita tai ohjelmistoja, jotka eivät niitä täyttäneet.

Persianlahden sodan kokemusten ja teknisen kehittymisen myötä on otettu käyttöön uudempi versio, joka mahdollistaa värikuvien lähettämisen sekä joustavamman kuvan muokkaamisen. Molemmat versiot edellyttävät faksityyppisen kuvankompressointialgoritmin käyttöä. Markkinoilla olevat kuvansiirtolaitteet mahdollistavat normien mukaisen kuvankäsittelyn lisäksi usein graafisen tai tekstitiedon lisäämisen materiaaliin, jolloin raakakuva voidaan jo ennen lähettämistä pikatulkita ja siihen voidaan liittää esimerkiksi etäisyys- tai mittakaavatietoja, jotka eivät muuten kuvasta selviä.

Kuvansiirtolaitteena on useimmiten kannettava tietokone, johon tieto voidaan siirtää skannerista, digitaalisesta kamerasta tai still-videosta. Standardin mukaisiin laitteisiin on liitetty usein virheenkorjausalgoritmeja, joilla voidaan parantaa vastaanotetun kuvan laatua käytettäessä kapeakaistaista kenttäradiota. Samaa tarkoitusta varten on kehitetty kuvan prosessointialgoritmeja, joka mahdollistavat tärkeimpien alueiden lähettämisen ensiksi sekä koko kuva-alueen joustavan kompressoinnin.

### D i g i t a a l i n e n k a r t t a t i l a n n e k u v a n a p u v ä l i n e e n ä

Digitaalisen kartan tekeminen on aikaa, rahaa ja työtä vaativa prosessi. Sen yhtenä etuna paperikarttaan verrattuna on käyttäjän omien tietojen lisäämisen helppous. NATO:n jäsenmaissa suoritetun tutkimuksen mukaan pääosa digitaaliselle kartalle asetetuista vaatimuksista voidaan pelkistää yksinkertaiseen matriisiin, jossa tekijöinä ovat haluttu esitystaso ja käyttöön otettavat tietokannat. Koska digitaalisen kartan mittakaavaa voidaan vapaasti muuttaa, on järkevää luokitella kartat eri esitystasoille niiden sisältämän tietomäärän, tietojen tarkkuuden sekä tietosisällön mukaisesti. Digitaalista karttaa voidaan toki sen sisältämän informaation perusteella verrata paperikartan tarkkuuteen.

NATO:n hyväksymä digitaalisen kartan luokittelu ja käytössä olevat tietokannat voidaan esittää taulukon 2 mukaisena matriisina.

	Taso 0 Yleiskartta	Taso 1 Operatiivinen kartta	Taso 2 Taktinen kartta
<b>Kuljetukset</b> TDL = Transport and Logistics Dataset		X	X
<b>Maastomalli</b> TAD = Terrain Analysis Dataset		X	X
<b>Lentotiedot</b> AID = Air Information Dataset	X	X	
<b>Taustanäyttö</b> BDD = Background Display Dataset	X	X	X
<b>Toponomia</b> TD = Toponymic Dataset	X	X	X

Rasterikartta muodostuu televisiokuvan tapaan kuvapisteistä siten, että kuhunkin pisteeseen liittyy paikka-, väri- ja voimakkuustieto. Rasterikartta on halpa ja nopea valmistaa, mutta sellaisenaan sitä ei voi käyttää esimerkiksi maaston analysointiin. Maastonmuodot voidaan esittää matriisimuodossa, jolloin ne on helppo yhdistää rasterikartaan. Matriisimuotoista tietoa voidaan kohtuullisen helposti analysoida. Matriisipohjaisena esitetään usein esimerkiksi maaston korkeustiedot.

Vektorimuotoiseen tietoon voidaan liittää kulkukelpoisuutta tai esteiden korkeutta kuvailevia tietokantoja. Vektorikartan tarkkuus ja hinta riippuvat siihen liitettävien tietokantojen ja viitteiden määrästä. Jäsentämättömässä vektoritiedossa ei ole esitetty symbolien välisiä riippuvuuksia, joten sitä voidaan käyttää vain yksinkertaisten maastoon liittyvien kyselyjen tekoon. Linkitetty vektoritieto sisältää kuvauksen karttamerkkien liittymisestä toisiinsa, joten se soveltuu esimerkiksi yksinkertaisiin reittianalyysihin. Tarkimman maastoanalyysin mahdollistava topologinen vektoritieto sisältää kaikki mahdolliset viittaukset eri symbolien välillä.

Digitaaliseen karttaan voidaan liittää myös tekstimuotoista tietoa kuten esimerkiksi paikkojen nimiä. Tämä tarjoaa helpon tavan tehdä karttaan liittyvä tietokanta. Paikan nimiin voidaan liittää koordinaattitiedot, joihin voidaan edelleen liittää viittaukset muihin tietokantoihin.

Peruskartan lisäksi tarvitaan käyttäjän luomat taktiset kerrokset, jotka voivat kartan mukaan olla tarkkuudeltaan erilaisia. Merkkien sisällön perusteella ne ovat jaettavissa kahteen kategoriaan. Tiettyyn paikkaan liittyvät merkit eivät ole yleensä mittakaavassa, mutta sen sijaan alueeseen liittyvät merkit muuttuvat karttaa zoomattaessa.

Digitaalinen peruskartta voi olla jokaisella johtamispaikalla tai esikunnassa. Vektorimuotoiset käyttäjän laatimat kerrokset eivät muodosta kovinkaan suurta lähetettävää tiedostoa.

## Paikkatieto osana johtamista

Edellä on arvioitu joukkojen koon pienentämisen, liikkuvuuden parantamisen ja taisteluketän mittasuhteiden laajenemisen korostavan tilannetietoisuuden merkitystä. Tieto omien joukkojen sijainnista paitsi helpottaa johtamista myös vähentää riskiä omien joukkojen tulittamisesta.

Kaupallisessa käytössä olevasta GPS-satelliittipaikannusjärjestelmästä saadaan kohtuullisen edullisesti riittävällä tarkkuudella olinpaikka. Järjestelmän tarkkuutta pystytään

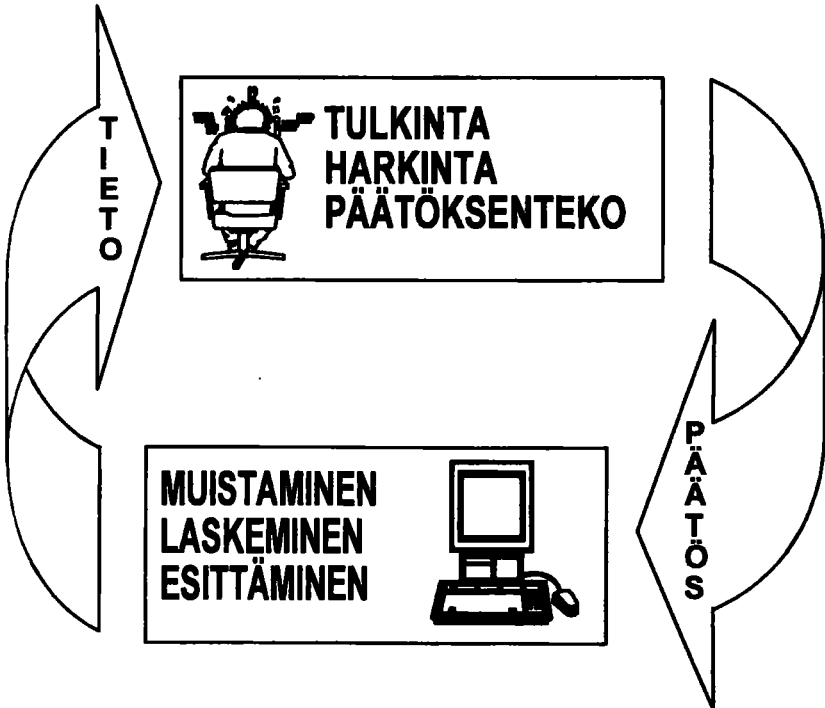


parantamaan käyttämällä vertailuasemaa, jonka tarkka paikka tiedetään. Tällaisen differentiaalijärjestelmän tarkkuus riittää jopa tulenkäyttöön. Satelliittipaikannuksen sotilaallisesta hyödynnettävyydestä on taitettu peistä sen Persianlahdella tapahtuneesta ensimmäisestä todellisesta käytöstä asti. Kansainvälinen ilmaitu ja merenkulku ovat kuitenkin niin suuressa määrin siirtyneet satelliittipaikannuksen käyttöön, että järjestelmän äkilliseen sulkemiseen on vaikea uskoa. Järjestelmä on USA:n puolustusministeriön hallinnassa, joten tarkkuuden huonontaminen tai käytön alueellinen estäminen lienevät kyllä mahdollisia.

Hinnaltaan satelliittipaikannuslaitteita kalliimpia, mutta itsenäisinä mittalaitteina aina toimivia ovat inertiapaikannuslaitteet, suuntahyrrät ja digitaalikompassit. Digitaalikarttojen käyttöönotto lisää paikannuslaitteiden käytettävyyttä. Yhteen integroidulla navigointijärjestelmällä saadaan kaikki johtamisessa tarvittavat liiketilatiedot selville.

### Tietojen käsittely suunnittelussa ja johtamisessa

Vihollisen toimintaan on tulevaisuudessa kyettävä reagoimaan jopa ennakoiden. Johtamiselta tämä edellyttää ennen kaikkea toiminnan huomattavaa nopeuttamista. Yhtymän johtaminen tuntuu ainakin rauhanajan koulutuksessa ja harjoituksissa kulminoituvan operaatiokäskyn laatiiniseen. Luonnollinen kehityskohde pyrittäessä nopeuttamaan johtamista onkin operaatiokäskyn laatiiniseen automatisoiminen tietotekniikan avulla. Samalla saatetaan kuitenkin aiheuttaa 'paperitonta toimistoa' muistuttava riskitekijä: operaatiokäskyn valmistamisen nopeus ja helppous tekevät mahdolliseksi kaikkien yksityiskohtien tarkan suunnittelun ja käskyttämisen johtaen tiliskiven paksuiseen paperinippuun.



Todellinen pullonkaula saattaa muodostua toteuttavaan alajohtoportaan tai tukevaan aselajiin, joiden vastaanotto- ja käsittelykyky ei riitä operaatiokäskyn riittävän nopeaan toimeenpanoon. Lopputuloksena voidaan todeta johtamisen nopeutuneen ja tehostuneen, mutta johtamisen tarkoituksena olevan operaation hidastuneen tarpeettomasti. Johtamisprosessin nopeuttaminen ei saa olla itsetarkoitus, vaan sen tarkoituksena on oltava lisääjän saaminen alijohtajille.

Kaiken hyödyn saaminen tietotekniikasta edellyttää totutun johtamistavan muuttamista. Alijohtajat on varustettava samanlaisilla johtamispaikkalaitteistoilla kuin johtoesikunnat tai komentopaikat, jolloin käskyt voidaan antaa automaattisena datasiirtona. Toinen, ehkä vielä suurempi muutos toiminnallisesti, on siirtyminen jatkuvasti päivitettävään operaatiokäskyyn. Hyvät viestiyhteydet ja tietokoneet mahdollistavat operaatiokäskyyn tehtyjen muutosten päivittämisen automaattisesti kaikille tarvitsijoille. Operaatiokäsky jaetaan täydellisenä vain kerran ja sen jälkeen sitä tarvittaessa päivitetään. Jos tarvitaan paperitulostuksia, ne otetaan myös hajautetusti vastaanottajapäässä. Sotaharjoituskokemukset osoittavat operaatiokäskyn laatimisessa suurimmaksi 'ajansyöpöksi' käskyn koostamisen, monistamisen ja tarvitsijoille toimittamisen. Nämä ovat malliesimerkkejä rutiinitehtävistä, joissa tietokone on täysin ylivoimainen.

Johtamisprosessia nopeutettaessa ja kehitettäessä on otettava huomioon tietokoneen ja inhimillisen päättelyn suorituskyky ja ominaisuudet kuvan 6 osoittamalla tavalla. Kone on hyvä rutiinitehtävissä, mutta se ei vielä pitkään aikaan kykene luomaan mitään uutta.

## Tietokoneet koulutusvälineinä

Tulevaisuuden armeijan on oltava kriisin alkaessa valmiiksi koulutettu. Taistelujoukkoja luotaessa erityinen huomio on kiinnitettävä koulutukseen. Käytännön havainnot ovat osoittaneet, että huolimatta ihmisällyn suuresta mukautumiskyvystä, ei pikatilanteessa kyetä toimimaan tavalla, joka poikkeaa aiemmin opitusta. Tästä syystä simulaatioiden, johtamissimulaattorien ja sotapelien merkitys korostuu harjoitettaessa komentajia nopeaan päätöksentekoon. Ne ovat aika- ja kustannussyistä ainoat käyttökelpoiset keinot riittävien rutiinien luomiseksi johtamisen pikatilanteita varten.

Simulaatioiden lisääntyvää käyttöä puoltavat niiden kustannukset ja turvallisuus. Samanaikaisesti maastoharjoitusten kustannusten ja rauhan ajan turvallisuusrajoitusten kasvun kanssa ovat simulaatioiden ja simulaattorien kustannukset laskeneet. Tärkeimpinä tekijöinä ovat olleet tietokoneiden suhteellisen suorituskyvyn halpeneminen, grafiikan paraneminen ja verkkosovellutusten käyttöönnotto. Nykyiset graafiset käyttöliittymät mahdollistavat lähes realistisen kuvan tavallisilla pöytäkoneilla. Verkkosovellusten käyttö mahdollistaa hajautetut vuorovaikutteiset simulaatiot reaaliaikaisessa virtuaalitodellisuudessa. Hajautettu vuorovaikutteinen simulaatio mahdollistaa tarvittaessa kokonaisen yhtymän harjoittamisen aina yksittäisen miehen tasalle asti.

Simulaatioiden käyttö mahdollistaa entistä paremmin opetuksen asteittaisen vaikeuttamisen. Sen avulla voidaan myös harjoittaa tilanteita, jotka olisivat liian vaarallisia todellisissa olosuhteissa. Kouluttajan kannalta suurin etu on harjoitustilanteen ohjaaminen. Olosuhteiden vaikutus ja vihollisen toiminta saadaan juuri halutuksi.

Hajautetut vuorovaikutteiset simulaatiot ja sotapelit ovat välineitä, joiden avulla voidaan luoda synteettinen taistelulentä ja virtuaalitodellisuus, jotka mahdollistavat entistä paremmin johtajien kouluttamisen ja harjoittamisen. Simulaatioiden käyttö paitsi tehostaa oppimista myös muovaa taktiikkaa, tekniikkaa ja toimintatapoja paremmin vastaamaan tulevaisuuden taistelulentää. Samoja välineitä voidaan käyttää apuna luotaessa doktriinia, organisaatioita sekä kaluston modernisointia ja hankintoja.

Johtajia pyritään usein harjoittamaan toimintaan taisteluväsymyksen vaikutuksen alaisena. Maastoharjoituksissa henkinen paine kuitenkin syntyy rauhanajan varomääräyksistä

ja opetustilanteisiin liittyvistä arvioinneista, jotka eivät ole suoraan taistelurasitukseen verrattavia. Käyttämällä simulaatioita paine syntyy kuormittamalla johtajia todenmukaisilla työtehtävillä. Tällöin mahdollistuu samalla todellisten johtajaominaisuuksien arvioiminen ja 'taistelujohtajien' valitseminen.

Tietokonepohjaisten simulaatioiden eräänä etuna on toimintojen automaattisen taltioiden helppous, joka mahdollistaa toiminnan seuraamisen ja analysoinnin jälkeenpäin. Vastaaanlaisten taltioiden tekeminen maastoharjoituksesta on huomattavan vaivalloista. Simulaatiot eivät kuitenkaan voi olla ainoa koulutus- ja harjoituskeino, vaan koulutus on suhteutettava harjoitteluun 'oikeiden' johdettavien kanssa. Parhaiten se voitaneen toteuttaa suuria harjoituksia edeltävinä peleinä, jossa komentajia ja esikuntia harjoitetaan niin, että itse harjoituksessa ei enää tarvitse opetella toimintoja.

Hajautetussa vuorovaikutteisessa simulaatioissa on mukana todellisia simulaattoreita, tietokoneen muodostamia joukkoja ja oikeita komentopaikkoja tietokoneen luomalla taistelukentällä - virtuaalitodellisuudessa. Simulaattorit, esikunnat ja sotaharjoituksessa olevat joukot voivat olla fyysisesti kaukana toisistaan, mutta niitä yhdistää reaaliaikainen tietokoneverkko. Tietokoneavusteisia sotapelejä voidaan käyttää myös apuna taktiikan ja sotamateriaalin kehittämisessä.

Tietokoneisiin perustuvien johtamispaikkalaitteistojen käytön yleistyminen lisää mahdollisuuksia simulaatioiden hyväksikäyttöön koulutuksessa.

## Tietotekniikka ja johtamisen muutospainee

Tiedonsiirto- ja tiedonkäsittelytekniikan kehittyminen on tehnyt mahdolliseksi entistä reaaliaikaisemman päätöksenteon ja johtamisen. Räjähdysmäisesti kasvava tiedon määrä ja käsittelytarve tekevät houkuttelevaksi esikuntien koon suurentamisen ja tiedonkäsittelykeskuksien perustamisen. Ajatus, että keskitetyllä päätöksenteolla tehostetaan sodankäyntiä, on kuitenkin valheellinen, sillä taistelujoukkojen liikkuvuuden parantuminen ja aseiden ulottuvuuden lisääntyminen ovat oleellisesti nopeuttaneet taistelutempoa. Todennäköisesti tilanteet muuttuvat niin nopeasti, että ylemmät johtoportaat eivät kykene tarpeeksi nopeasti reagoimaan tilanteisiin perinteisen esikuntapainotteisen johtamisen avulla. Ainoa keino johtamisen nopeuttamiseksi on päätöksenteon hajauttaminen entistä alemmille johtoportaille. Johtamisessa painottuvat itsenäisyys ja komentajakeskeisyys, jossa alaisen on oltava tarvittaessa valmis toteuttamaan komentajan taisteluaajatusta ilman selkeitä tehtäviä. Tämä edellyttää alijohtajilta entistä suurempaa ammattitaitoa.

Avainkeinona tiedonkulun ja -käsittelyn nopeuttamisessa on taistelukentän digitointi, jonka avulla mahdollistetaan yhdenmukaisen, 'oikean' tilannekuvan esittäminen kaikille johtajille. Kuva ei suinkaan ole sama kaikille vaan kullekin tarpeiden mukainen. Tulevaisuuden johtamiseen liittyy oleellisenä osana tietoisuus omien joukkojen sijainnista.

Tietokonein tapahtuvan automaattisen tiedonkäsittelyn edellytyksenä ja keinona toteuttaa johtamislaitteiden integrointia on määrämuotoinen sanomaliikenne. Tällä hetkellä yleisesti käytettävien vapaamuotoisten sanomien käsittely vaatii vielä pitkään tulkitsijan ja luokittelijan. Tiedonkäsittelyä varten sanomissa olisi hyvä olla lähettäjän tunnistetiedot, laatimisaika ja -paikat automaattisesti, vaikka ne sanomien paljastuessa vastustajalle muodostavatkin potentiaalisen riskitekijän.

Puheytteen mahdollisuuden säilyttämistä puoltaa käytön nopeus, tunnistettavuus, äänensävyyn tuoma lisäinformaatio sekä mahdollisuudet välittömään palauteeseen. Puheella tapahtuvan viestinnän merkitys korostuu sotaa alempiasteisissa kriiseissä, jolloin yhteyksien myös kaikkiin ulkopuolisiin on toimittava moitteettomasti.

Ongelmaksi tietotekniikan hyväksikäytössä saattaa tulla rauhan ajan toiminnasta tuttu liian hyvään ja kauniiseen tulokseen pyrkiminen. Esikunta keskittyvä välineen käyttöön ja

lopputuotoksen hiomiseen unohtaen tärkeimmän eli alaisen nopean käsityttämisen ja ajan jatkuvan kulumisen. Nykyaikaiset taulukkolaskenta- ja piirrosohjelmat mahdollistavat tietojen esittämisen visuaalisesti havainnollisina grafiikkoina, mutta taistelun johtaminen on kaukana liike-elämän syvälle luotaavista esitysgraafikoista.

Jokainen tietoliikenneyhteyksien parantaminen on parantanut komentajan mahdollisuuksia käyttää joukkojaan ja aseitaan lisäten esikuntaan tulevan tiedon määrää ja toimintojen synkronoinnin tarvetta. Tiedonsiirto- ja -käsittelykapasiteetin kasvaminen on antanut myös syyä olettaa, että päätöksenteko olisi mahdollista täydellisten reaaliaikaisten tietojen perusteella tai että päätöksenteon keskittäminen parantaisi taistelutehoa painopistealueella. Taistelukentän todellisuus on kuitenkin aina osoittautunut erilaiseksi: sodan luonteeseen kuuluvat 'häiriötekijät' eivät mahdollista täydellistä tilannekuvaa. Pyrkimykset tiedonsiirto- ja -käsittelyteknologian kehittämiseen siten, että niillä voidaan tehokkaasti palvella keskitettyä johtoa ovat tuomittuja epäonnistumaan. Päätöksenteon hajauttaminen - itsenäisesti toimimaan kykenevien alaisten johtajien kouluttaminen - on elintärkeää erityisesti ensi vuosituhannellakin.

### 3. YHTEENVETO

Teknologian kehitys ja asevoimien roolin muuttuminen vaikuttavat myös sodankäynnin kuvan muuttumiseen. Tulevaisuudessa taistelujen tempo on entistä nopeampaa taistelun alueen muodostuessa moniulotteiseksi ja laajaksi. Vahvuudeltaan entistä pienemmiltä joukoilta vaaditaan yhä monipuolisempia valmiuksia ja suurempaa tehokkuutta sekä ammattitaitoa. Yhtymän taktinen johtaminen on entistä enemmän nopeiden ratkaisujen tekemistä tiedustelusta, elektronisesta sodankäynnistä ja asevaikutuksen kohdistamisesta. Johtamistapahtumassa lähestytään reaaliaikaista päätöksentekoa, joka edellyttää luotettavaa ja oikea-aikaista tilannekuvaa, mahdollisuutta päätöksenteon hajauttamiseen, alaisten itsenäistä toiminta- ja taistelukykyä sekä mahdollisuutta asevaikutuksen viiveettömään käyttöön.

Yhdessä organisaatioiden tarkistamisen ja laitteiden sekä asejärjestelmien kehittämisen kanssa on kehitettävä johtamisprosessia ja sen hallintaa. Taistelua johtavaan esikuntaan sopisi perinteistä aselajijaon mukaista organisaatiota paremmin toiminnallinen matriisiorganisaatio, jossa aselajipäälliköt ovat asiantuntijoina. Tilannekeskuksen tapaan toimiva suunnittelukeskus pääsee nopeammin ja joustavammin riittävän hyvään ratkaisuun kuin rauhan ajan esikuntaa muistuttava organisaatio.

Teknisillä apuvälineillä autetaan komentajaa keskittymään tärkeimpiin tehtäviinsä - päätöksien ja ratkaisujen tekemiseen. Toimintamenetelmät ja koko johtamisprosessi tuotoksineen on sopeutettava uuteen ympäristöön, jossa erilaisilla laitteilla ja toisaalta ihmisillä on oma roolinsa. Ammattitaidon parantamisella, teknisten järjestelmien kehittämällä ja organisaatioiden tarkistamisella on pyrittävä yhteisvaikutuksena ennen kaikkea taistelutehdon ja taistelureaktiokyvyn tehostamiseen.

Uusin tietotekniikka tarjoaa paljon käyttökelpoisia ratkaisuja esikuntatyöskentelyn ja johtamisen tehostamiseksi. Osaa niistä voidaan käyttää tehostamaan myös suomalaisen yhtymän johtamista 2000-luvulla.

Sotilaskäytössä suurin etu tietotekniikasta saavutettaisiin automaattisella elektronisella tiedonsiirrolla, jonka avulla kyetään välttämään esimerkiksi suunnittelutietoja ja tilannekuvaa. Automatisoitu tiedonsiirto on myös merkittävä johtamisjärjestelmää varmentava tekijä. Esikuntien lähiverkkoja kannattanee rakentamisen viiveiden ja vaurioherkkyyden takia kuitenkin luoda kiinteästi vain kontteihin ja johtamisajoneuvoihin. Tietokoneiden välisen tietoliikenteen onkin pääosin perustuttava olemassa olevaan viestijärjestelmään. Viestiverkkoratkaisuna yhtymän kenttäteleverkko yhdistettynä sanomalaitteiden käyttöön tarjoaa parhaan tiedonsiirtovarmuuden.

Eräs luonnollinen kehityskohde pyrittäessä nopeuttamaan johtamista on pitkävaikutteisten käskyjen laatimisen ja päivittämisen automatisoiminen tietotekniikan avulla. Järjestelmässä käskyt voidaan antaa automaattisena datasiirtona alajohtoportaille, joilla on käytettävissään samanlaiset johtamispaikkalaitteistot kuin johtoesikunnalla. Hyvät viestiyhteydet ja tietokoneet mahdollistavat käskyihin tehtyjen muutosten päivittämisen automaattisesti kaikille tarvitsijoille. Käskyt ja suunnitelmat ovat kaikilla johtoportaila ja niihin tehtävät muutokset voidaan tarvittaessa päivittää lyhyillä sanomilla.

Digitaalinen kartta on suosittu tekninen kehittämiskohde, jonka tekeminen on kuitenkin aikaa, rahaa ja työtä vaativa prosessi. Sen suurimpana etuna paperikarttaan verrattuna on käyttäjän omien tietojen lisäämismahdollisuus ja tietojen välitettävyyden digitaalisessa muodossa. Digitaalinen peruskartta voi olla jokaisella johtamispaikalla tai esikunnassa. Vektorimuotoisia käyttäjän laatimia kerroksia, jotka eivät muodosta kovinkaan suurta lähetettävää tiedostoa, voidaan melko vaivattomasti siirtää tarvitsijoiden välillä. Meillä digitaalinen kartta ei taktisessa johtamisessa vielä pitkään aikaan voi korvata paperikarttaa, mutta esimerkiksi tilannekuvan ylläpidossa siitä olisi suurta apua. Suurin hyöty meillä saavutettaisiin vektoridigitoiduilla tiestötiedoilla, joilla tiestön käyttö ja huoltokuljetukset saataisiin suunniteltua entistä helpommin.

Tulevaisuuden armeijan on oltava kriisin alkaessa valmiiksi koulutettu ja toisaalta sen joukkojen koulutustason on oltava entistä korkeampi. Käytännön havainnot ovat osoittaneet, ettei pikatilanteessa kyetä yleensä toimimaan tavalla, joka poikkeaa aiemmin opitusta. Tästä syystä simulaatioiden, johtamissimulaattorien ja sotapelien merkitys korostuu harjoitettaessa komentajia nopeaan päätöksentekoon. Ne ovat aika- ja kustannussyistä ainoat käyttökelpoiset keinot riittävien rutiinien luomiseksi johtamisen pikatilanteita varten. Simulaatioiden lisääntyvää käyttöä myös meillä puoltavat niiden kohtuulliset kustannukset ja turvallisuus sekä yhtymätason sotaharjoitusten vähäisyys. Hajautettu vuorovaikutteinen simulaatio mahdollistaa tarvittaessa kokonaisen yhtymän harjoittamisen aina yksittäisen miehen tasalle asti.

Tekniikan kehittyessä on muistettava tarkastella kriittisesti myös käytettyjä menettelytapoja. Nykyisin käytetty johtamisprosessi on kehittynyt ajan ja käytännön kokemusten mukaisesti toimivaksi kokonaisuudeksi. Sen automatisoiminen ei sellaisenaan ole järkevää, mutta tekniikan pettäessä voidaan joutua palaamaan vanhoihin hyviksi havaittuihin keinoihin. Johtamisprosessin kehittämässä on muistettava ennakkoluulottomuus. Pyrittäessä nopeuttamaan toimintaa on oltava valmiita ottamaan riskejä ja myös jakamaan niitä alaisille.

Resurssimme eivät riitä kilpailuun suurvaltojen huipputekniikan kanssa. Muualla käyttöön otettavat ratkaisut eivät myöskään sellaisenaan sovellu meille. Ainoa keino menestyä myös tulevaisuudessa ovat meidän olosuhteisiimme ja toimintatapoihimme soveltuvat yksinkertaiset ja toteuttamiskelpoiset ratkaisut. Kansainvälisen sotilaallisen yhteistyön lisääntyminen on otettava huomioon. Kehitettäviin ratkaisuihin on sisällytettävä liittymäpinnat ja yhteensovitusmahdollisuus myös yleisesti hyväksytyihin sotilasstandardeihin.

## LÄHTEET

- Ahvenainen, Sakari: Sodankäynti, johtaminen, viestiyhteydet ja yhtymän viestijärjestelmä - yvi - jääkäriprikaatissa. Tiede ja ase, 49/1991.
- Alway, Curt: Is a LAN the Answer to Your Computing Dilemma. Defence Electronics, maaliskuu 1993.
- Blank, Stephen J & Kipp, Jacob W: The Soviet Military and the Future. Greenwood Press 1992.
- Bernhardsen, Tor: Geographic Information Systems. Norwegian Mapping Authority 1989.
- Bonder, Seth: Defence Planning in the New Global Security Environment. Army, elokuu 1993.
- Campbell, William H: NTC to Test Digitization. Army, helmikuu 1994.
- Clifton, Trevor: Digital geographic information - the key to modern defence systems. International Defence Review, 10/1993.
- Cochran, John E: Portable Workstation Technology Driven. Defence Electronics, joulukuu 1993.
- Evans, Nigel: Software Support For Battlefield Staff. Military Technology, 8/92.
- Franks, Frederick M: Full-Dimensional Operations: A Doctrine for an Era of Change. Military Review, joulukuu 1993.
- Funk, Paul E: The Army's Digital Revolution. Army, helmikuu 1994.
- Hammick, Murray: Data entry systems. Low-level networking. International Defence Review, 5/1992.
- Holder, L D: Offensive Tactical Operations. Military Review, joulukuu 1993.
- Kalansky, Zeev: Rugged or Ruggedized. Do You Know the Difference? Defence Electronics, maaliskuu 1993.
- Koli, Markku: Sotavarusteteknologian kehittymisen haasteet suomalaisen maataisteluoopin jatkokehittämiselle. Jalkaväen vuosikirja XX 1993.
- Kuusisto, Rauno: Elektroninen sodankäynti viestisotaharjoituksessa sekä esikunta- ja viestiharjoituksessa 5.-15.4.1994. Viestikoulun tutkimusraportti 10.5.1994.
- Mastaglio, Thomas W & Rozman, Thomas R: Expanding Training Horizons. Army, helmikuu 1993.
- Miettinen, Jorma K: Yhdysvaltain Puolustusvoimien organisaation ja sotilasdoktriinin uudistaminen. Tiede ja ase 51/1993.
- Owens, Ira C: Intelligence: A Decisive Edge. Army, lokakuu 1993.
- Patteri, Tapani & Parkatti, Pekka: Jääkäriprikaatin viestijärjestelmä nyt ja vuonna 2000. Jalkaväen vuosikirja XX 1993.
- Ross, Jimmy D: Louisiana Maneuvers. Army, kesäkuu 1993.
- Ross, Jimmy D: Winning the Information War. Army, helmikuu 1994.
- Smith, Hugh Dudley: Arms and Equipment for a European Rapid Reaction Force. Military Technology, 3/92.
- Sullivan, Gordon R: Ulysses S Grant and America's Power-Projektion Army. Military Review, tammikuu 1994.
- Sullivan, Gordon R: Moving into the 21st Century: America's Army and Modernization. Military Review, heinäkuu 1993.
- Sullivan, Gordon R & Dubik, James M: Land Warfare in the 21st Century. U.S. Army War College 1993.
- Tapscott, Mark: New Format Standardizes DOD Image Transmission. Defence Electronics, elokuu 1993.
- Tilelli, John H: The Army: America's Force for the Future. Army, lokakuu 1993.
- Witt, Mike: LANs In Land Warfare. Military Technology 8/1993.
- Woloski, John E & Korich, Randy: Automated Operation Order: The Next Step. Military Review, joulukuu 1993.