

# **Tykistöllisten aseiden ja erityisesti kenttätykistön osuudesta taistelujen tuloksiin sekä raskaan tulen aineellisesta ja moraalisesta vaikutuksesta viimeksi käydyissä sodissamme**

Kirjoittanut yleisesikuntaeverstiluutnantti Reino Hirva

## **I. LYHYT KATSAUS TULIVOIMAN KEHITYKSEEN JA SEN MERKITYKSEEN EUROOPAN SUURVALLOISSA ENSIMMÄISEN MAAILMANSODAN ALUSTA TOISEEN MAAILMANSOTAAN**

Euroopan suurvaltojen armeijoille oli ensimmäisessä maailmansodassa ominaista tulen tehon huomattava kasvaminen. Sitä kuvaa selvästi jalkaväen aseiden osalta konetuliaseiden valtava lisääntyminen ja sodan loppuun mennessä käyttöön tulleet jalkaväkitykit, panssaritorjunta- ja it.kiväärit sekä miinanheittimet. — Panssari-vaunutkin, vaikka ne edustivat pääasiassa murtovoimaa, omasivat konekivääreillä ja huomattavalta osalta myös pienikaliiperisella tykillä varustettuina jo melkoisen tulivoiman. — Kenttätykistön lisääntyminen oli myös varsin merkittävää. Sodan syttyessä oli eri maiden armeijoissa pataljoonaa kohti keskimäärin noin 0,3 patteristoa ja sodan päättyessä noin 0,6 patteristoa. Erityisen huomattava oli raskaiden tykkien lisääntyminen. Sodan syttyessä niitä oli pataljoonaa kohti keskimäärin 0,025 patteristoa ja sodan päättyessä

noin 0,2 patteristoa. Raskaita tykkeitä oli siis vain  $\frac{1}{3}$  koko tykkimäärästä.

Se, että tulivalmistelujen teho ei ensimmäisessä maailmansodassa vastannut odotuksia, vaikka hyökkäyksissä käytettiin valtavia ammusmääriä (esim. Verdunin 7-päiväisessä tulivalmistelussa noin 76 500 tonnia) johtui mm. hyökkäyskaistan leveydestä, pitkästä tulivalmisteluajasta ja raskaiden ammusten vähyydestä. Tulen tiheys aikayksikössä oli vaatimatonta luokkaa. Se kohosi kylläkin sodan kuluessa, kuten seuraavista länsirintaman taisteluesimerkeistä huomataan. Champagnessa syyskuussa 1915 ammuttiin 3 päivän tulivalmistelussa keskimäärin 100 rintamametriä kohti minuutissa noin 17 kg ammuksia, huomattavaan syvyyteen, jalkaväen taisteluasemista tykistön taisteluasemiin hajotettuna. Vastaava luku heinäkuussa 1916 Sommen 7-päiväisessä tulivalmistelussa oli noin 28 kg, Verdunin 7-päiväisessä tulivalmistelussa elokuussa 1917 noin 45 kg ja la Malmassonin 6-päiväisessä tulivalmistelussa lokakuussa 1917 noin 62 kg. Viimeksi mainittu luku vastaa suunnilleen kymmentä kevyen kanuunan kranaattia. Hyökkäystaktiikka — kovin leveät hyökkäysmuodot — sekä tykistön lyhyet ampumamatkat vaikeuttivat tulen keskittämistä, ja kaluston huono liikkuvuus esti tulen jatkuvuuden hyökkäyksessä. Niinpä tykistön ammuksien aiheuttama mieshukka suurissa materiaalistaisteluissa oli vain noin 20—30 % kokonaistappioista. — Saksalaiset pääsivät itärintamalla huomattavasti parempiin tuloksiin lyhyemmillä ja keskitetyimmillä tulivalmisteluilla ja kapeammilla hyökkäyskaistoilla. Tulivalmistelun lyhyys säilytti yllätyksen, ja sen rajuus järkytti taistelumoraaliltaan heikon vastustajan.

Tulivoiman merkitys nähdään siitä, että tulen paikoilleen "niittamat" rintamat pyrittiin saamaan sodan loppupuolella liikkeelle voimakkaammalla tulella, lisäämällä raskasta tykistöä ja keskittämällä hyökkäykset kapeammille kaistoille. Tässä onnistuttiinkin useassa tapauksessa, vaikkakin liikkeen jatkuvuuden joustava tukeminen oli vielä ratkaisematta ja liike pysähtyi taipaleelle, pääsemättä suunniteltuun tavoitteeseen.

Puolustuksen voima, joka oli aiheuttanut ensimmäisessä maailmansodassa kansojen taloudellista ja henkistä pääomaa jäytäneen pitkä-

aikaisen asemasodan, oli pystyttävä tulevassa sodassa nopeasti murtamaan. Maailmansotien välisenä aikana — samanaikaisesti kuin jalkaväen konetuliaseiden lisääntyminen alkoi tyrehtyä ja panssari- ja lentovoimat kehittyivät — lisättiin tykistöä, mutta erityisen huomattavasti kranaatinheittimistöä, joka viehätti mm. halpuudellaan. Kaikkiällä ei kuitenkaan käynyt aivan näin. Niissä maissa, joissa panssari- ja lentovoimat esiintyivät kehityksessä hallitsevina aselajeina, näkyi vanha aselaji — tykistö — jäävän suorastaan varjoon muun kehityksen rinnalla. Siitä on sopivana esimerkkinä Saksa, joka laiminlöi maailmansotien välisenä aikana kenttätykistön lisäämisen. Mainittu laiminlyönti vaikutti osaltaan Saksan armeijan kohtaloihin sen joutuessa tekemisiin Neuvostoliiton ylivoimaisen tykistöaseen kanssa. Neuvostoliitto oli ottanut vakavasti huomioon ne karvaat kokemukset, jotka Venäjän armeija oli saanut ensimmäisessä maailmansodassa. Toisen maailmansodan syttyessä oli puna-armeijassa pataljoonaa kohti lähes patteristo tykistöä, ja sodan aikana tykistön suhdeluku edelleen kasvoi.

## II. TYKISTÖN TULIVAIKUTUS JA SEN MERKITYS TAISTELUESIMERKKIEN VALOSSA

Taisteluesimerkkejä valittaessa on pyritty löytämään sellaisia taisteluja, joissa tilanteet ovat olleet mahdollisimman selväpiirteisiä ja joissa tykistöä on ollut molemmin puolin suhteellisen runsaasti. Tehtävän suoritusta on vaikeuttanut se, että Sota-arkiston vielä suureksi osaksi järjestämättömästä materiaalista osoittautui vaikeaksi löytää kaikkia tarvittavia tietoja, sekä se, että sodanaikaisissa taistelukertomuksissamme ja sotapäiväkirjoissamme vain harvoin esitetään kaikkia olennaisesti taistelun ratkaisuun vaikuttaneita tekijöitä. — Osaksi edellä mainituista syistä — korvatakseen siis esitykseen pakostakin jääviä puutteita — tutkielman laatija suoritti galluuttutkimuksia, kylläkin tietoisena siitä, että ne eivät osoita aivan eksaktista tietoa. Galluuttutkimusten tuloksia esitetään osittain taisteluesimerkkien yhteydessä sekä esityksen myöhemmässä osassa yhtenäisenä esityksenä.

## A. TALVISOTA

### 1. Yleistä

Talvisodan syttyessä meillä oli yhteensä 493 kenttätykkiä, kaikki vanhanmallisia. Näistä oli 420 kpl rekyylitykkeitä ja 73 kpl jäykkä-lavettisia, vuosien 1877—1904 mallia. Raskaita tykkeitä oli vain 12,5 % koko kalustomäärästä. Sodan aikana saatiin tykkikalustoa lisää niin paljon, että kalustomäärä kohosi yli kolminkertaiseksi (1017 tykkiä), mutta ampumatarvikepulan ja koulutetun henkilökunnan puutteen takia vain pieni osa lisäkalustoa voitiin lähettää rintamalle. Sodan aikana oli koko kenttäarmeijan huomioon ottaen pataljoonaa kohti vain noin 3 tykkiä eli 0,25 patteristoa, mikä on vähemmän kuin muualla Euroopassa v. 1914.

Tarkastettaessa talvisodan taisteluja on muistettava, että vastustajallamme oli koko sodan ajan käytettävissään riittävästi ampumatarvikkeita oman vähäisen tykistömmä kärsiessä jatkuvaa ammuspulaa. Meillä oli sodan alussa yhteensä 271 300 ammusta ja niistä raskaita vain noin 8 %. Ne olisi voitu ampua 6—15 tunnissa, kaliiperin mukaan. Sodan päättyessä varastot olivat käytännöllisesti katsoen lopussa, ainakin valmiiden tarvikkeiden osalta.

### 2. Torjuntataistelut Summan kaistalla helmikuussa 1940

Venäläisten hyökkäyksen painopiste II AK:n kaistalla oli Summassa, jossa 5. D torjui venäläisten 17. 12. 39 alkaneen, lähes viikon kestäneen joulukuun offensiivin. 1. 2. 1940, jolloin Summan kais-tan puolustuksesta vastasi 3. D, alkoi venäläisten toinen hyökkäys, joka kahden viikon ankarien taistelujen jälkeen johti suomalaisten puolustuksen murtumiseen Summankylän itäpuolella, Lähteen kais-talla.

#### a. Voimasuhteet

Suomalaisen 3. D:n vahvuus Summan 12 km:n levyisellä kaistalla oli noin 11 pataljoonaa ja 4 <sup>1</sup>/<sub>3</sub> patteristoa, joista 2 oli raskasta. Suurin kaliiperi oli 150 mm.

3. D:aa vastaan hyökkäsi aluksi 3 divisioonaa. Takana ollut neljäs divisioona osallistui taisteluun 6. 2. alkaen. 1. 2. 40 otettujen lento-

valokuvien mukaan oli venäläisillä tykistöä 33—34 patteristoa. Lisäksi oli jokin määrä tykkeitä suora-ammuntatehtävissä. Suurin todettu kaliiperi oli 203 mm, vankitietojen mukaan 305 mm. Venäläisten elävän voiman ylivoima oli yli 4-kertainen ja tykistökalustoylivoima yli 8-kertainen. Ylivoimaa lisäsi vielä 2 panssariprikaatia.

Tulivoiman havainnollistamiseksi lienee syytä esittää ne keskimääräiset ammuspainomäärät, mitkä kumpikin taisteleva puoli pystyi ampumaan jatkuvan ammunnan tulinopeuksilla minuutissa 100 m:n rintamanleveydelle. Esitettävät painomäärät osoittavat venäläisen tykistön osalta vain suuruusluokkia, sillä erikaliiperisten tykkien lukumääräsuhteet eivät ole tiedossa.

Summittaisesti laskien saadaan seuraavat arvot:

- suomalainen tykistö 7 kg
- venäläinen tykistö 60—65 kg

Ehkä venäläiset keskittivät ajoittain pääosan tykistönsä tulesta noin 4—5 km:n kaistalle (Summankylä ja Lähteen kaista). Siinä tapauksessa heillä olisi ollut mahdollisuus ampua 100 m:n rintamanleveydelle keskimäärin ainakin 150—200 kg ammuksia minuutissa, tulinopeutta kiihdyttämällä. Rintamakilometrille olisi tässä tapauksessa ammuttu noin 80 putkella. Suomalainen tykistö, jonka käyttöperiaatteena oli vähäisten ammusten keskittäminen torjunnan kannalta tärkeimpiin maaleihin, ei todellisuudessa suorittanut lainkaan pitempiaikaisia jatkuvia ammuntoja. Suurin vuorokausikulutus, 3 280 laukausta, oli suomalaisella tykistöllä helmikuun 11. pnä ja se laukaussmäärä olisi voitu ampua vajaassa 1/2 tunnissa. Keskimääräinen kulutus 100 metrille minuutissa, laskettuna noin 10 tunnin taistelun mukaan 5 km leveällä kaistalla, olisi ollut noin 1,3 kg.

Vertailulukuja:

	Putkia/km	Patteristojä pataljoonaa kohti	Tulen voima 100 m:n rinta- manleveydelle minuutissa
Suomal. ....	4,3	n. 0,4	1,3 kg
Venäl. ....	n. 35—40	n. 1	60 kg

Luvuissa on otettu huomioon 76 mm:n ja sitä suuremmat tykit.

### b. Tykistön tulivaikutus ja sen merkitys

Venäläisen tykistön tulivaikutusta arvosteltaessa on otettava huomioon seuraavaa:

- venäläisen tykistön tulen keskittäminen niin aikaan kuin paikkaankin nähden oli puutteellista; se ampui pääasiassa alueammuntaa,
- tykistötulen aiheuttamia tappioita rajoitti lumi sekä maaperä, joka oli pääasiassa hiekkakangasta,
- räjähtämättömien kranaattien lukumäärä oli huomattavan suuri nousten ajoittain 30—50 %:iin ammutusta kranaattimäärästä.

Kuitenkin, koska suomalaisella tykistöllä ei ollut mahdollisuuksia vastatykistötoimintaan, oli venäläisen tykistön aineellinen ja moraalinen vaikutus verraten suuri. Suoritetun galluputkimuksen perusteella on pääteltävissä, että suomalaisten elävän voiman tappioista oli huomattava osa tykistö- ja kranaatinheitintulen aiheuttamia. Sirpaleiden aiheuttamia tappioita lienee ollut yli 50 %, ja taistelujen polttopisteissä ja erityisesti kivikkoisessa maaperässä ne nousevat jopa 80 %:iin. Näistä ovat lentopommien aiheuttamat sirpaletappiot muodostaneet vain pienen murto-osan.

Päivittäin suoritetuissa tulivalmisteluissa — varsinkin helmikuun offensiivin aikana — sortuivat suomalaisten taisteluhaudat paikoitellen käyttökelvottomiksi. Niinä välipäivinä, jolloin venäläiset suorittivat vain pienempiä hyökkäyksiä, he pyrkivät järjestelmällisesti tuhoamaan suomalaisten puolustuslaitteita sekä laaka- että kaaritulella. Suuren tuliylivoimansa turvin venäläiset pystyivätkin tykistöllään tehokkaasti suorittamaan panssarivaunujen tulen tehostamana suora-ammuntoja. Niinpä Summajoen pohjoisimman mutkan ja Munasuon välillä olevista 21 betonilaitteesta tuhoutui 28. 12. 39—12. 2. 40 täydellisesti 8 ja osittain 5 laitetta. Useimmat vauriot olivat massiivisten panssariammusten aiheuttamia.

Venäläisen tykistötulen moraalinen vaikutus oli myöskin merkittävä. Ainakin yhdessä tapauksessa (gallup) se lienee vaikuttanut huomattavalta osalta pakokauhun syntymiseen. Venäläisen tykistötulen merkitys — sen aiheuttamien tappioiden lisäksi — oli siinä,

että se ei sallinut Summan puolustajille lepoa yöllä eikä päivällä. Valoisana aikana hävitetyt taisteluhaudat ja pesäkkeet oli vuorokauden pimeänä aikana korjattava. Melkeinpä yhtämittäisesti jatkuva tuli kulutti suomalaista jalkaväkeä sekä fyysillisesti että psyykkillisesti siinä määrin, että venäläisten Lähteen kaistalla 11. 2. suorittamaa sisäänmurtoa ei enää jaksettu selvittää. Suomalainen jalkaväki, joka oli kolmatta kuukautta kestäneissä torjuntataisteluissa luonut itselleen kuolemattoman maineen, oli loppuun väsynyttä.

Suomalainen tykistö oli siitä itsestään riippumattomien tekijöiden vuoksi kykenemätön antamaan venäläisille riittävän tiheästi niin tuntuvia iskuja, että ne olisivat jatkuvasti helpottaneet jalkaväkeen kohdistuvaa painetta. Kuitenkin korostaa kenraaliluutnantti H. Öhquist kirjassaan "Talvisota minun näkökulmastani" voimakkaasti tykistön ratkaisevaa merkitystä II AK:n puolustuksen kestävyydelle esittäen mm. seuraavia mielipiteitä:

- suurten hyökkäysten torjunnassa teki karkeimman työn tykistö,
- tykistö ei pystynyt hillitsemään venäläisen tykistön toimintaa, mutta kohdistamalla tulensa venäläisiin jalkaväki- ja panssari-vaunumassoihin se riisti hyökkäyksen voimasta pääosan, niin että jalkaväki pystyi sen helposti torjumaan, tai tyrehdytti hyökkäyksen alkuunsa. Vastavalmistelu oli ratkaiseva tekijä puolustuksessa, niin kauan kuin ammuksia riitti.

Viitteitä samanlaatuisista mielipiteistä löytyy 3. ja 5. D:n talvisodan aikaisesta arkistosta. Tämänkaltaiset mielipiteet ovat sangen merkittäviä arvosteltaessa tykistömme tulivaikutusta ja sen merkitystä, kun muistetaan, että 3. D:n tykistö olisi vajaassa puolessa tunnissa voinut ampua sen ammusmäärän, mikä sillä oli vuorokausittain käytettävissä.

Yhtenä tärkeimmistä joulukuun 23. pn vastahyökkäyksen epäonnistumisen syistä on mainittu tykistön heikko tulituki. Totta onkin, että tykistö ei pystynyt tukemaan hyökkäystä. Yhtenä syynä tähän oli ampumatarvikkeiden vähäisyys.

Tutkimalla suomalaisen tykistön vastavalmistelu- ja torjuntatulen vaikutusta tilanneilmoitusten, sotapäiväkirjojen ja muiden asiakirjatietojen perusteella olen tullut seuraaviin johtopäätöksiin:

- Tykistö tyrehtyi tarkasti suunnatuilla, vaikkakin venäläisten hyökkäysvoimien tehokkaaseen kuluttamiseen liian heikoilla tuli-iskuillaan venäläisten hyökkäysrytykset lukuisia kertoja alkuunsa, säästäten omaa jalkaväkeämme lähitaistelusta hyökkääjän panssarivaunuja ja jalkaväkeä vastaan.
- Useissa tapauksissa erotti tykistötuli venäläisen jalkaväen panssarivaunuista, vaurioitti näitä osaksi, osan kääntyessä takaisin tai joutuessa jalkaväkemme kanssa lähitaisteluun sen asemissa.
- Tykistötuli hajotti hyökkäysvaunuryhmyksiä aiheuttaen niille usein tappioita.
- Tykistötulen moraalinen merkitys oli myös huomattava. Taisteluun tottumattomat venäläiset joukot olivat erittäin arkoja yllättävälle ja tarkalle tykistötulelle. Merkitystä vaille ei ollut myöskään se moraalinen tuki, minkä tykistömme antoi etulinjan taistelijoille.
- Jo joulukuun hyökkäyksen aikana oli tykistötuli ollut venäläisille hyökkäysjoukoille erittäin kiusallinen. Tämän vuoksi venäläiset kohdistivat helmikuun hyökkäyksen aikana lentopommituksensa puolustajan tykistön tuliasemia vastaan aina, kun se avasi tulen.

Valitettavasti ei tilanneilmoituksista käy selville, minkälaisia panssarivaunuja tykistötulessa tuhoutui tai vaurioitui lukuun ottamatta 21. 12. tehtyä ilmoitusta, jonka mukaan tykistöllä ammuttiin tuleen raskas panssarivaunu. Jälkeenpäin on selvitetty, että 76—152 mm:n tykistöllä on ammuttu palamaan ja vaurioitettu liikuntakyvyttömäksi kevyitä ja keskiraskaita panssarivaunuja.

### 3. Summan ja Taipaleen taistelujen vertailua

#### a. Voimasuhteet

Taipaleen lohkolla, jonka leveys oli noin 5 km, oli suomalaisilla noin 5—6 pataljoonaa ja 3,5 patteristoa venäläisten kahta divisioonaa, yhtä panssarivaunuprikaatia ja 18—21 patteristoa vastassa. Pataljoonaa kohti oli suomalaisilla n. 0,6 patteristoa ja venäläisillä noin patteristo. Rintaman leveyteen ja vastustajan tykistöön nähden



oli suomalaisilla Taipaleessa suhteellisesti voimakkaampi tykistö kuin Summassa, kuten alla olevasta taulukosta voidaan havaita.

	Suomal. tykkejä/km	Venäl. tykkejä/km	Suhde suomal./venäl.
Summa .....	4,3	35—40	n. 1:8,5
Taipale .....	9	43—50	n. 1:5

Venäläinen tykistö pystyi ampumaan Taipaleessa 100 rintamametriä kohti minuutissa keskimäärin 80 kg ammuksia eli hieman enemmän kuin Summassa (60—65 kg). Tulen keskittämistä ajatellen oli venäläisten tykistötuli kuitenkin huomattavasti voimakkaampaa Summassa kuin Taipaleessa. Lisäksi on otettava huomioon, että suomalaisten vastatykistötoiminta oli Taipaleessa tehokkaampaa.

Vertailu osoittaa, että Taipaleen lohkon puolustajat ovat olleet Summan lohkon puolustajiin nähden edullisemmassa asemassa sekä oman että vastustajan tykistön tulivoimaan nähden. Tämä ei ole voinut olla vaikuttamatta siihen, että Taipaleen puolustus kesti paremmin kuin Summan puolustus, joskin siihen on ollut vaikuttamassa toisetkin tekijät, kuten

- jalkaväkিপataljoonien vaihtomahdollisuus Taipaleessa, missä lohkon reservi oli samansuuruinen kuin etulinjan joukot ja kolmannessa linjassa vielä oli vahva divisioonan reservi, sekä
- hyökkäysten paineen heikentyminen ainakin tykistön ja panssarivoimien osalta tammikuusta alkaen.

#### b. Tykistön tulivaikutus ja sen merkitys

Joskin venäläisen tykistötulen aineellinen vaikutus oli Taipaleesakin suuri ja aiheutti ainakin ajoittain valtaosan suomalaisten joukkojen kärsimistä tappioista, ei sen merkitys ollut läheskään samaa luokkaa kuin Summassa, mikä johtuu mm. edellisessä kappaleessa esitetyistä voimasuhteista. Eräässä Taipaleen rintamalla olleessa joukko-osastossa oli lääkärin muistitiedon mukaan helmi—maaliskuussa 1940 sirpaleitten aiheuttamia tappioita noin 80 % kokonaistappioista

(gallup). Huomattavaa osuutta puolustuksen kestävyudessa näytteli usein tapahtunut joukkojen vaihtaminen. Sillä vältyttiin ylittämästä etulinjavastuussa kulloinkin olleiden joukkojen henkisen kestävyys rajaa.

Suomalaisen tykistön tulivaikutusta arvosteltaessa on otettava huomioon, että Taipaleen tykistön tulenjohto hallitsi valoisana aikana venäläisten ryhmitysalueet siinä määrin, että suomalaisten vastavalmistelutuli pääsi vähistä ammuksista huolimatta paremmin oikeuksiinsa kuin Summan taisteluissa.

Eversti G. Ehrnroothin kirjoittaman tutkielman "III Armeijakunnan puolustustaistelut Itä-Kannaksella talvisodassa" mukaan vastasi Taipaleen lohkon tykistö (sivut 41—42) Koukunniemen suunnan torjunnasta useita kertoja yksin. Yllä mainitun tutkielman, 7. D:n tykistökomentajan sotakokemuksia koskevan kirjoituksen ja sen liitteenä olevan kenraalimajuri A. Blickin lausunnon perusteella voitaneen tehdä seuraavat johtopäätökset:

- Taipaleen tykistö vaikutti ratkaisevasti 10. D:n (myöhemmin 7. D) torjuntataistelujen onnistumiseen.
- Jalkaväen osuus tuli näkyviin hallitsevampana joulu—tammikuun vaihteesta alkaen, jolloin vihollinen ilmeisesti siirsi osan tykistöään muualle ja muutti taktiikkaa pyrkien pienin hyökkäysostoin ja maastoa hyväkseen käyttäen "syövyttämällä" valtaamaan suomalaisten asemat. Tällöinkin kulutti tykistö-tuli hyökkäysjoukoilta niiden suurimman hyökkäysvoiman.
- Suomalaisen tykistötulen aineellinen ja moraalinen vaikutus oli huomattava huolimatta ammusmäärien vähäisyydestä. Erityisesti eversti G. Ehrnroothin tutkielman sivulla 45 oleva lausunto viittaa siihen, että venäläisten elävän voiman tappioiden valtaosa aiheutui suomalaisten tykistötulesta. Tykistötulessa tuhoutuneiden panssarivaunujen lukumäärä oli myös huomattava nosten viiteenkin panssarivaunuun päivässä.
- Suomalaisen tykistön vastavalmistelutuli oli Taipaleen edullisissa olosuhteissa tehokkaampaa kuin Summassa.

#### 4. Vastahyökkäys Tolvajärvellä joulukuussa 1939

Vastahyökkäyksen alkaessa 12. 12. 39 oli Osasto Pajarilla noin kahden jalkaväkirykmentin voimat, joita tuki  $1\frac{1}{3}$  patteriston vahvuinen tykistö. Vastassa oli venäläinen 139. D, jolla oli 5 patteristoa. Venäläisillä oli näin ollen

- 10 pataljoonaa suomalaisten 6:ta vastaan ja
- 15 patteria suomalaisten 4:ää vastaan.

Pataljoonaa kohti oli venäläisillä noin 0,5 ja suomalaisilla noin 0,25 patteristoa. Venäläisillä oli  $\frac{2}{3}$  tykistöstä raskasta, suomalaisilla vain kevyttä tykistöä.

Yleistilanteen takia oli Osasto Pajari saanut käskyn pitää vahvan reservin, jonka takia vastahyökkäys aloitettiin noin neljän pataljoonan voimin. Hyökkäyssuunnitelma oli lyhyesti esitettynä seuraavanlainen:

- Kahden pataljoonan vahvuinen Osasto Malkamäki hyökkää vasemmalta saarrostaen Hirvasjärven pohjois- ja koillispuolitse Hirvasjärven itäpuolella olevan vihollisen selustaan.
- Osasto Malkamäen hyökkäyksen alkaessa vaikuttaa matkailumajan tienoilla suorittaa II/JR 16 keskustassa rintamahyökkäyksen Hevossalmen yli matkailumajan suuntaan.
- Samanaikaisesti keskustassa tapahtuvan hyökkäyksen kanssa hyökkää III/JR 16 oikealta Kotisaaren kautta vihollisen yhteystielle.

Vasemmalla suoritettavalta saarrostukselta odotettiin ratkaisevaa vaikutusta, mutta se epäonnistui. Vastahyökkäyksen onnistuminen jäi näin ollen keskustassa ja oikealla tapahtuvien hyökkäysten varaan. Oikealla siivellä suoritettu hyökkäys satoi vihollista ja uhkasi sen yhteystietä, mutta ei vaikuttanut huomattavasti ratkaisuun hyökkäyksen alkuvaiheessa. Ratkaiseva alkumenestys saavutettiin keskustassa, jossa suoritettiin hyökkäys edullisessa puolustusmaastossa olevaa lukumääräisesti ja tulivoimaltaan ylivoimaista vihollista vastaan. Taistelukuvauksista ja vihollisen kärsimistä tappioista päätellen on II/JR 16:ta vastassa ollut varovaisesti arvioiden yksi 139. D:n rykmenteistä, osittain tiheästi sulloutuneena kapeille harjuille.

Puolen tunnin tulivalmistelu, jossa ammuttiin noin 700 kranaattia, kohdistui keskustaan kapean harjun rajoittamalle alueelle ja

oikealle Kotisaareen aiheuttaen tiheästi ryhmittyneissä venäläisissä joukoissa huomattavien tappioiden lisäksi sekaannusta ja osittain pakokauhua. Keskimäärin ammuttiin hyökkäyskaistalla 100 m:ä kohti minuutissa 25—35 kg ammuksia. Se, että vaikutus oli tehokas, johtui osaksi siitä, että venäläiset joukot eivät olleet tottuneet tykistötuleen.

Vertailulukuja:

	Patteristoja pataljoonaa kohti	Tulen voima 100 m:n rintamanle- veydelle minuut- tissa	Huom.
Suomalaisia .	0,25	25—35 kg	*) Luku teoreettinen, osoittaa vain suunnilleen suuruusluokkaa.
Venäläisiä ...	0,5	80 kg *)	

Kun keskustassa, Tolvajärven tien suunnassa, päästiin alkumenes-tykseen, muodostui siitä reserveillä vahvennettuna hyökkäyksen painopistesuunta, jossa päästiin oikealta hyökkäävien voimien avustamana venäläisen divisioonan rintaman murtoon ja sen pääosien lyömiseen.

Ryhmä Talvelan kirjelmistä löytyvien lausuntojen ja Osasto Pajarin tilanneilmoitusten perusteella voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä.

- 12. 12. 39 Hevossalmen itäpuolelle suoritettu tulivalmistelu oli tehokas, aiheuttaen venäläisille suuria aineellisia tappioita.
- Sotaan tottumattomat venäläiset joukot vauhkoutuivat helposti tykistötuleessa.
- Joulukuun 12. päivän saatossa ja myöhemminkin hyökkäyksen jatkuessa oli suomalaisen tykistön tuli venäläisille kiusallista, päätellen mm. siitä, että he kohdistivat lentopommituksensa erityisesti tykistön tuliasemiin.
- Hyökkäys erämaaolosuhteissakin vaatii edistyäkseen tehokasta ja jatkuvaa tulitukea. Erittäin selvästi huomataan tykistötulen merkitys hyökättäessä väsyneillä, suuria tappioita kärsineillä joukoilla kovan pakkasen tai muuten epäedullisen sään vallitessa.

- Venäläisen tykistön tuli, joka oli alussa hajanaista ja melko tehotonta, tuli myöhemmin tehokkaammaksi aiheuttaen suomalaisille joukoilla raskaita tappioita.
- Venäläisten lentopommitusten aiheuttamat tappiot olivat vähäisiä.

Tolvajärven taistelussa antoi tykistö — keskittämällä tulensa käytettävissä olevaan vähäiseen tulivoimaan nähden edullisiin, alueellisesti rajoitettuihin maaleihin — voimakkaan ja jalkaväkeä kannustavan alkusysäyksen hyökkäykselle Tolvajärven tien suunnassa. Vaikka tykistö tuki jatkuvasti hyökkäystä Ägläjärvelle, on todettava, että ilman tarmokasta johtoa ja jalkaväkijoukkojen erinomaisia hyökkäyssuorituksia ei Tolvajärven vastahyökkäys olisi päätyntä siihen suomalaisten ylivoimaisesta vihollisesta saamaan loistavaan voittoon, mikä jo 12. 12. illalla oli nähtävissä ja mitä täydensi Ägläjärven valtaus 12.—22. 12. sekä kahden venäläisen divisioonan lyöminen.

## B. SUOMEN JA NEUVOSTOLIITON SOTA VV. 1941—44

### 1. Kehitystä ennen sotaa

Sotien välisenä aikana lisääntyi puna-armeijan tulivoima edelleen. Jalkaväen tulivoimaa lisäsivät konepistoolien ja automaattikiväärien käytäntöön ottaminen, panssarintorjuntatykkien lukumäärän kaksinkertaistuminen sekä 120 mm:n kranaatinheittimet. Koko kenttäarmeijan huomioon ottaen lienee kenttätäkistöä ollut jo v. 1941 noin patteristo pataljoonaa kohti, ja sodan loppuun mentäessä luku nousi 1,5 patteristoon, kranaatin- ja raketinheitinpatteristot mukaan luetuna.

Talvisodassa saatujen kokemusten perusteella lisättiin tulivoimaa myös Suomen armeijassa. Jalkaväen tulivoimaa mostettiin lisäämällä konepistooliaseistusta kiväärin kustannuksella, lisäämällä 81 mm:n kranaatinheittimien lukumäärää sekä ottamalla käytäntöön 120 mm:n kranaatinheittimet. Divisioonan tykistöä lisättiin yhdellä patteristolla. Kun koko kenttäarmeijan patteristojen lukumäärä oli talvisodassa 43,7 eli 0,25 patteristoa pataljoonaa kohti, se kohosi 16. 7. 41 mennessä 84:ään eli 0,41 patteristoon pataljoonaa kohti.

## 2. Läpimurtotaistelu Tuulosjoella 4.—5. 9. 1951

### a. Voimasuhteet

VI AK:n 9 km leveätä hyökkäyskaistaa vastassa oli venäläisillä 7 pataljoonaa (taemmat reservit pl.) ja ainakin 3 patteristoa. Sisäänmurren ja rintaman vyörytyksen suorittaneet suomalaisen 5. D:n joukot käsittivät 6 pataljoonaa. Tulivalmisteluun ja saattoon osallistui noin 11 patteristoa. Yksinomaan häirintäammuntaa suorittaneita I ja II/AR 234 ei ole alempana esitetyissä laskelmissa otettu huomioon. Sen sijaan on 120 mm:n kranaatinheittimet otettu huomioon kuten jäljempänäkin esitettävissä taisteluesimerkeissä.

Murtokohtaan, jonka leveys oli noin 1 km, oli suomalaisilla keskitettävissä 144 putken tuli. Niistä oli lähes 50 % raskaita ja pieni osa järeitä. Tulivalmistelu kesti 5 tuntia.

Venäläisten puolustusasemat olivat vain heikosti kenttälinoitettuja noin 0,5—2 km:n syvyydeltä. Useissa kohdin ja erityisesti VI AK:n vasemmalla siivellä, jossa murtokohta sijaitsi, asemat olivat vain pikalinoitusasteella.

Venäläisten rintaman vyörytys itä-länsisuunnassa loi hyvät edellytykset tehokkaan tykistötulituen järjestämiselle saattovaiheen aikana pohjoisesta etelään suunnatulla epäsuoralla ja suora-ammuntatulella.

Vertailulukuja:

	Putkia/km	Patteristoja pataljoonaa kohti	Tulen voima 100 m:n rintamanle- veydelle minuut- tissa
Suomalaisia .....	16	n. 2	12 kg
Suomalaisia .....	(144)		(215 kg)
Venäläisiä .....	4—6	n. 0,4	

Huom. Sulkeissa olevat luvut on laskettu murtokohtaa silmällä pitäen.

### b. Tykistötulen teho ja sen merkitys

Murtokohtaan tulivalmistelun viimeisen tunnin aikana kohdistuneella tulella (215 kg minuutissa 100 metrille) oli suuri merkitys hyökkäyksen onnistumiselle. Sitä todistavat seuraavat tosiasiat:

- Venäläisten tykistö pystytettiin jo tulivalmistelun aikana melkein täydellisesti vaientamaan ja osittain tuhoamaan.
- Murtokohdassa, jossa 10 minuutin aikana ennen hyökkäyshetkeä ammuttiin 2—4 patteriston tuli-iskua hehtaarille, autettiin hyökkäysjoukot helposti ja ilman tappioita liikkeelle. Kaiken kaikkiaan ammuttiin murtokohtaan viimeisen tunnin aikana yhteensä noin 110 patteriston tuli-iskua.
- Murtokohdassa aiheutettiin vihollisen vähäisille puolustusjoukoille suhteellisen suuret aineelliset tappiot. Moraalinen vaikutus oli myöskin suuri, sillä hyökkäyksen alkuvaiheessa eivät olloon jääneet puolustajat pystyneet vastarintaan.

Myöhemmin, vyörytyksen jatkuessa Tuulosjoki-vartta Aunuksen tietä kohti, sitkistyi puolustajan vastarinta ja vyöryttävälle taisteluosastolle aiheutui runsaita tappioita puolustajan koneaseitten tullesta. Todetaan, että tulivalmistelu ei ollut tarpeeksi tehokas. Vika oli tulen tiheydessä aikayksikössä. Keskimääräinen arvo, 12 kg minuutissa 100 metriä kohti koko hyökkäyskaistalla, osoittaa, että tykistötulen teho ei ollut oikeassa suhteessa käytettävissä olleeseen tykistömäärään ja käytettyyn ammusmäärään nähden. Viiden tunnin tulivalmistelussa käytetty kokonaisammusmäärä, lähes 18 000 kranaattia (kranaatinheitinammukset pl.), olisi pystytty ampumaan ainakin puolta lyhyemmässä ajassa, jolloin tulen teho olisi hyökkäyksen alkaessa ollut vähintään kaksinkertainen, todennäköisesti paljon suurempi. Tiiviimpi aikataulu ei olisi vaarantanut niitä tulitoiminnan tarkoituksia, joilla pyrittiin vihollista harhauttamaan ja saamaan se paljastamaan tykistönsä tuliasemat tulivalmistelun aikana.

### 3. Taistelut Maaselän kannaksella v. 1942

#### a. Yleistä

II AK:n talvitaisteluissa tammi—helmikuussa v. 1942 näkyvä tykistötulen merkitys vaikeissa taisteluolosuhteissa erittäin selvänä.

Vastapuolten yleisten ja tulivoimasuhteitten selvittely lähes kahden kuukauden ajan kestäneissä taisteluissa ei tule suppean tilan vuoksi kysymykseen ylimalkaista mainintaa lukuun ottamatta, vaan päähuomio on kiinnitettävä tykistötulen merkitykseen.

Maaselän kannaksella olivat venäläiset elävään voimaan nähden ylivoimaisia, mutta tykistö oli jonkin verran meidän tykistöämme heikompi. II AK:lla oli venäläisten noin kymmentä patteristoa vastassa kolmetoista patteristoa. Tykistömme ammustenkulutus lienee ollut yli kolminkertainen vastustajan kulutukseen verrattuna.

#### b. Poventsan suunta

Vaikeissa torjuntataisteluissa Poventsan suunnalla 1.—11. 1. 42 jäi tykistötuli käytettävissä olleiden vähäisten jalkaväkijoukkojen takia usein ainoaksi tehokkaaksi "reserviksi", joka voitiin nopeasti heittää uhattuun kohtaan tilanteen vakauttamiseksi. Kovan pakkasen vallitessa jatkuvissa rasittavissa taisteluissa väsyivät jalkaväkijoukot, menettäen huomattavassa määrin taistelukuntoaan. Tilanne pelastettiin usein tykistötulen avulla. Olosuhteet eivät vaikuttaneet tykistöön siinä määrin väsyttävästi kuin jalkaväkeen.

#### c. Hiisjärven, Maaselän ja Vääräjärven taistelut tammikuussa 1942

Hiisjärven suunnan taistelut 3.—23. 1. sekä Maaselän suunnan ja Vääräjärven taistelut 1.—31. 1. olivat luonteeltaan Poventsan suunnan taistelujen kaltaisia. Hyökkääjän voimiin nähden vähäinen jalkaväki joutui pitkäaikaisissa taisteluissa sekä ruumiillisesti että henkisesti siinä määrin heikkoon taistelukuntoon, että puolustus oli suuressa määrin tykistötulen varassa. Jalkaväkijoukot olivat niin kuluneita, että jalkaväkikomppanian taisteluvahvuus saattoi olla eräissä tapauksissa vain noin 30 miestä. Näin ollen joutui tykistö osallistumaan tulellaan torjuntaan sellaisissa tapauksissa, jolloin tuore, taistelukuntoinen jalkaväki olisi yksin ratkaissut tilanteen edukseen. Sanotaan, että torjunnan onnistuminen Hiisjärven, Maaselän ja Vääräjärven vaikeissa tilanteissa oli usein tykistön ja kranaatinheittimien tulen varassa.



**d. 3. Prikaatin puolustustaistelu Vääräjärvellä (Krivi)**

15.—18. 9. 1942

15. 9. klo 8,00 aloitti venäläinen 289.D hyökkäyksen 3.Pr:n 9,5 km:n levyistä kaistaa vastaan. Venäläisillä oli noin 10 pataljoonaa suomalaisten 4:ää vastaan. Tykistöä venäläisillä oli 7 patteristoa, kranaatinheittimiä lukuisasti ja jonkin verran rakettitykistöä. 3. Pr:llä oli 4 patteristoa ja kranaatinheitinkomppania.

Aluksi raivosivat taistelut yhteensä noin 1600—2000 m leveällä rintamanosalla ja 15. 9. puolen päivän jälkeen noin 1 km:n levyisellä alueella.

Lähes neljän vuorokauden kuluessa ampui suomalainen tykistö ja kranaatinheitinistö noin 400 nettotonnia, ja venäläinen — arvion mukaan laskettuna — noin 240 tonnia ammuksia.

Selite	Putkea/km	Pstoa/patl.	Keskimäärin min:ssa 100 m:ä kohti
Suomal.	25 <sup>1)</sup>	n. 1,0	n. 5—7,5 kg
Venäl.	n. 65—70 <sup>1)</sup>	n. 1,2	n. 3—4,5 kg <sup>2)</sup>

Huom. <sup>1)</sup> Taisteltiin 2 km:n rintamanleveydellä.

<sup>2)</sup> Perustuu arvioon, joka lienee liian pieni.

Taulukossa olevia lukuja vertaamalla todetaan, että vaikka venäläisillä olikin kalustoon nähden ylivoima, oli tuliylivoima tulen keskitämisen ansiosta todennäköisesti suomalaisilla. Alla olevassa taulukossa esitetään suomalaisen tykistön tulivoima kiivaimmissa taisteluvaiheissa.

Taisteluvaihe	1 min:ssa 100 rintamametrin leveydelle
Torjunta 16. 9. klo 5,00—7,30	n. 25 kg
Tulivalmistelu 16. 9. klo 21,50—22,00	n. 185 kg <sup>1)</sup>

Huom. <sup>1)</sup> Tulivalmistelu kesti vain 10 minuuttia, joten luku ei ole täysin verrattavissa muiden taistelujen vastaaviin lukuihin.

3. Pr. torjui sekä tykistömäärään että jalkaväkeen nähden noin kaksinkertaisin voimin suoritettut hyökkäykset. Suomalaisen tykistön tulen keskittämällä aikaansaatu paikallinen tuliylivoima tasoitti epäsuhteen, joka vallitsi jalkaväen voimasuhteissa ja painoi ratkaisussa vaakalaudan suomalaisten eduksi.

Everstiluutnantti S. Soininen kirjoittaa Maaselän kannaksen taistelujen historiikissa sivulla 76, että tykistö vaikutti tulellaan usein ratkaisevasti taistelun kulkuun. — Krivin taistelujen aikainen 3.Pr:n esikuntapäällikkö majuri E. Rinne korosti haastattelussa tykistötulen ratkaisevaa merkitystä Vääräjärven taistelussa 15.—18. 9. 1942.

#### 4. Rukajärven taistelu 26.—28. 6. 1943

26. 6. 43 aamulla valtasivat venäläiset Rukajärvellä "Pallo"-nimisen tukikohdan, joka oli lähes neliökilometrin laajuinen. Pallon takaisin valtaamista varten 26. 6. klo 13,30 aloitettu tulivalmistelu oli keskeytettävä, sillä vastahyökkäystä varten ryhmittynyt pataljoonamme osittain hajosi venäläisten vastavalmistelutulella kärsien huomattavat tappiot. Tässä yhteydessä on syytä mainita, että venäläisten aikaisemmin valtaama Pallon naapuritukikohta oli useista yrityksistä huolimatta nimenomaan heikon tulivalmistelun takia jäänyt saamatta takaisin. Joukkojen taistelumoraali oli laskussa, ja laskua kiihdytti Pallon menetys 26. 6. aamulla.

27. 6. klo 0,30 uusitussa vastahyökkäyksessä tuki pataljoonaa kolme patteristoa ja 1,5 raskasta kranaatinheitinkomppaniaa. Hyökkäävän pataljoonan murtokohta oli enintään 500 m leveä. 0,5 rintamakilometriä kohti oli siis keskitetty 45 putkea, joista noin 25 % raskaita. Ennen hyökkäystä suoritettiin 80 minuutin tulivalmistelu, jolloin ammuttiin 9 ha:n alueelle 3 750 kranaattia, joista 30 % raskaita.

Tulivalmistelun voima:

- Keskimäärin ammuttiin 100 rintamametrille minuutissa 170 kg ammuksia.
  - Hehtaarille ammuttiin keskimäärin 6 patteriston iskua.
  - Tärkeimpiin maaleihin ammuttiin 8 patteriston iskua kuhunkin.
- Tulisuunnitelmaa laadittaessa otettiin huomioon se, että tukikohta oli joukkojemme kenttälainnottama. Lisäksi oli tulivalmistelun voimakkuutta määrättäessä otettava huomioon, että pataljoona, joka sai

vastahyökkäyksen suorittaakseen, oli 23. 6. kärsinyt raskaita tappioita eräässä epäonnistuneessa hyökkäyksessä ja että se joutui 26. 6. päivällä venäläisten vastavalmistelutuleen kärsien jälleen raskaita menetyksiä. Pataljoona oli osaksi menettänyt uskonsa.

27. 6. klo 0,30 alkanut hyökkäys johti Pallon takaisin valtaukseseen klo 4,00 mennessä pataljoonan kärsiessä vain lieviä tappioita vastustajan tykistötuleessa. Tukikohdassa laskettiin 115 ja välittömästi tukikohdan takana noin 100 kaatunutta vastustajaa. 39 vankia, jotka tukikohdassa saatiin, olivat siksi järkyttyneitä, että eivät pystyneet vastarintaan. Useat tukikohdan korsuista, joista vahvimmat oli kaatettu 4—5 hirsikerralla, olivat luhistuneet. Kaikki korsut olivat enemmän tai vähemmän vaurioituneet. Taisteluhaudat olivat madaltuneet, osaksi kokonaan sortuneet, mutta paikoitellen taistelukunnossa.

Pallo-tukikohdan merkitystä kuvanee se, että vihollinen yritti vielä 27. 6.—28. 6. useaan kertaan vallata sen, onnistumatta kuitenkaan yrityksessään. Vankien kertoman mukaan osallistui taisteluun kaksi rykmenttiä, joista pataljoona toisensa jälkeen heitettiin tuleen. Useat hyökkäyksistä torjuttiin yksinomaan tykistötulella. 2½ vuorokautta kestäneen taistelun aikana ampuivat tykistö ja raskaat kranaatinheitinimet yhteensä 15 872 kranaattia, joista noin 14 000 keskitettiin 1400 m leveälle ja 200—500 m syvälle alueelle. 28. 6. kuluessa ammuttiin 100 metrille minuutissa keskimäärin 8 kg ja kiivaan torjunnan aikana 28. 6. klo 16,16—18,50 16 kg ammuksia.

Venäläisten tappiot, jotka yksinomaan kaatuneina nousivat ainakin 500 mieheen, aiheutuivat valtaosalta tykistö- ja kranaatinheitintulesta. Omat tappiot nousivat 249 kaatuneeseen ja haavoittuneeseen, niistäkin suurimman osan aiheutuessa tykistö- ja kranaatinheitintulesta.\*)

Voidaan sanoa, että Pallon takaisin valtaamiseen vaikutti tykistö ratkaisevasti. Tykistötulen vaikutusta arvioitaessa ei sovi unohtaa myöskään sitä moraalista merkitystä, mikä sillä oli 14. D:n joukkojen taistelumoraalin palauttajana ja mikä myös 14. D:ssa varauksetta tunnustettiin Pallon taistelun päätyttyä.

\* Sotatapaturma-arkistossa 1951—52 suoritettujen tutkimusten mukaan oli luodista haavoittuneita 2 %, sirpaleista haavoittuneita 70 % (kaikki tykistön ja kranaatinheitinistön kranaattien sirpaleista) ja selvittämättömiä tapauksia 28 % kaikista (205) haavoittuneista.

## 5. Valkeasaaren suurtaistelu 9.—10. 6. 1944

## a. Voimasuhteet

Venäläisen 21. A:n koko hyökkäyskaistan leveys oli noin 20 km. Ensimmäisessä portaassa hyökkäsi suomalaisen IV AK:n kahta divisioonaa vastaan elävältä voimaltaan noin 6-kertainen ylivoima (12 divisioonaa). Kun otetaan huomioon venäläisten 76 mm:n ja niitä suuremmat tykit, rakettitykit, rynnäkkötykit ja 120 mm:n kranaatinheittimet, oli venäläisillä noin 2 400 putkea suomalaisten vajaan 200 vastaan eli 12-kertainen tykistöylivoima. Jalkaväkijoukkoa kohti oli venäläisillä lähes 2 patteristoa ja suomalaisilla vain noin 1 patteristo. Venäläisten ylivoimaa vielä suurensivat noin 340 panssarivaunua sekä runsaat lentovoimat.

Venäläisten hyökkäyksen painopiste oli noin 10 km:n levyisellä rintamanosalla, jossa puolustautui suomalainen 10. D. Murtokohtien leveys oli yhteensä noin 6 km.

Voitaneen laskea, että venäläiset pystyivät keskittämään murtokohtiin pääosan tykistönsä tullesta. Rintamakilometriä kohti saadaan näin laskettuna noin 350 putkea (82 mm:n kranaatinheittimet ml. noin 400 putkea). Suomalaisten vastaavat luvut olivat 14 (16).

## Suomalaisen tykistön tulivoima:

9. 6. klo 6,30—20,00		10. 6. klo 5,30—8,30		Kaistan leveys
Tonnia	Kg min:ssa 100 m:lle	Tonnia	Kg min:ssa 100 m:lle	
126 (1270)	2,6 (26)	64,7 (280)	6 (26)	6 km

Ensimmäisen sarakkeen luvut, jotka osoittavat ammuttuja kranaattimääriä painomittoina, osoittavat suomalaisen tykistön tulivoiman heikkouden. Sulkeissa olevat luvut osoittavat määriä, mihin olisi helposti päästy, kun ei oteta huomioon ammustäydennyksen asettamia rajoituksia.

Venäläisen tykistön tulivoima 10. 6. suoritettun kaksituntisen tulivalmistelun aikana:

Tonnia	Kg minuutissa 100 m:lle	Kaistan leveys
6 000 (9 000)	250 (375)	20 km
6 000 (6 700)	800 (900)	6 km

Ensimmäisen sarakkeen lukuja laskettaessa on oletettu tulivalmistelu suoritetuksi tasaisesti koko 20 km:n kaistalle. Toisen sarakkeen luvut osoittavat tulen voiman siinä tapauksessa, että pää tuli olisi kohdistunut 6 km:n leveälle kaistalle, mikä onkin todennäköistä. Sulkeissa oleviin lukuihin on otettu mukaan niiden 82 mm:n kranaatinheittimien ammuksot, jotka ovat olleet kyseisellä kaistalla. Luvut on laskettu useampia tunteja jatkuvan ammunnan tulinopeuksia käyttäen ja siksi summittaisesti, että ne osoittavat vain suuruusluokkia. Tuntuu siltä, että ne eivät ole liian suuria, mieluummin päinvastoin. Lentopommit ja maataistelukoneiden sekä panssarivaunujen ampumat ammuksot ovat poissa laskelmista. Vertaamalla edellä olevissa taulukoissa esitettyjä lukuja toisiinsa todetaan, että venäläisillä on ollut mahdollisuus saavuttaa tykistöillisillä aseillaan huomattavasti yli 100-kertainen tuliylivoima suomalaisiin nähden edellyttäen, että ammustäydennys on ollut järjestyksessä.

#### b. Tykistötulen aineellinen vaikutus ja sen merkitys

Vaikka venäläisen tykistön ja lentovoimien tuli tuhosi jo 9. 6. osan suomalaisten taisteluasemista, pystyttiin hyökkäys kuitenkin torjumaan. Tulen tiheys ei ollut riittävän suuri. Esimerkiksi useimmat tulenjohtopaikoista säilyivät taistelukykyisinä. Sen sijaan 10. 6. klo 5,00 alkaneessa tulivalmistelussa oli tulen tiheys — lentovoimien tuli (n. 1 000 konetta) mukaan luettuna — niin suuri, että se jauhoi lyhyessä ajassa osan puolustuslaitteista olemattomiksi. Noin puolet tulenjohtopesäkkeistä joko tuhoutui tai vaurioitui taistelukyvyttömiksi. Savu ja pöly vaikeuttivat tähytystä. Huomattava osa jalka-

väen aseista ja ampuatarvikkeista joko tuhoutui tai hautautui hiekkaan. Sekä elävän voiman tappiot että kalustotappiot olivat ilmeisesti suuret. Etulinjajoukkojen kokonaistappiot saattoivat olla noin 50 % taisteluvahvuudesta, niin kuin on väitetty, mutta joukossahan ovat myös kadonneet, joista monet tavattiin myöhemmin rintaman takaa, tärähdyksestään jo toipuneina. Gallupkyselyn vastausten mukaan, jotka perustuvat pääasiassa muistitietoon, oli Er.P 20:llä, JR 1:llä ja JR 58:lla sirpaleista aiheutuneita tappioita keskimäärin 90 % kokonaistappioista.

10. D:n tykistön tappioita vuorokauden kuluessa 9. 6. aamusta alkaen: henkilötappiot 104, hevostappiot 32, 2 tuhoutunutta ja 2 vaurioitunutta tykkiä sekä noin 20 tuhoutunutta tai vaurioitunutta moottoriajoneuvoa. Valtaosa tappioista aiheutui tykistötulesta.

Vaikkakaan venäläisten ei onnistunut tuhota tulellaan läheskään kaikkea elämää taisteluhaidoista, he onnistuivat luomaan tulensa niin voimakkaaksi, että se hävitti paikoitellen puolustuslaitteet täydelleen ja pyyhkäisi elävinä säilyneet puolustajat pakokauhun valtaamina tieltään. Murtokohdissa raivasi tuli tien auki panssarijoukoille. Suomalainen tykistö, jota oli patteristo pataljoonaa kohti, oli niin paljon vastustajaa heikompi, että sillä ei ollut mahdollisuuksia hillitä hyökkääjän tykistön tulta. Vaikka se kohdistikin pääosan tullestaan hyökkääjän elävää voimaa vastaan oli sen tulen tiheys niin vaatimatonta luokkaa, että se ei voinut tehota sanottavasti voimantunnessaan esiin syöksyviin panssarivoimien tukemiin venäläisiin iskujoukkoihin.

### c. Tykistötulen moraalinen vaikutus

Jo venäläisten 9. 6. suorittamat tuliryöpyt aiheuttivat etulinjan taistelijoissa sielullisen jännitystilän, joka ei päässyt laskemaan tulen jatkuessa, tosin heikentyneenä, läpi koko 9.—10. 6. välisen yön. 10. 6. aamulla alkaneen tulivalmistelun aikana kohosi yksityisten miesten jännitystila sielullisen järkytyksen asteelle; kestäkyky oli ylitetty. Yksityisistä taistelijoista alkunsa saanut pakokauhu laajeni vyöryn lailla.

Pakokauhutapausten aiheuttajina olivat gallupkyselyyn saapuneiden vastausten mukaan seuraavat syyt:

- yhdessä tapauksessa tykistötuli,
- neljässä tapauksessa tykistötuli ja lentopommitukset,
- kahdessa tapauksessa tykistötuli ja maataistelukoneet,
- yhdessä tapauksessa tykistötuli ja omien aseitten käyttökelvottomuus sekä yhteyksien katkeaminen,
- yhdessä tapauksessa johtajan kaatuminen ja tykistön rumpu-tuli,
- yhdessä tapauksessa suora-ammuntatykit ja panssarivaunut sekä
- yhdessä tapauksessa panssarivaunut.

Selvää on, että vastaajat ovat sisällyttäneet kranaatinheitintulen tykistötuleen. Tuntuu siltä, että pitkän ajan yhtä mittaa jatkunut tykistöisten aseiden tuli on ollut omiaan nostamaan sielullisen jännitystilan kestäkyvyn rajalle. Toleranssirajan ylitys ja siis viimeinen sysäys pakokauhulle on saattanut johtua yhtä hyvin kaikkien aseiden keskitetystä tulesta kuin yksityisestäkin ilmiöstä, kuten lähellä räjähtävästä kranaatista, pommista, esiin syöksyvästä panssarivaunusta, huudosta tai muusta aivan vähäpätöisestä tapauksesta, jopa harhanäyistäkin.

## 6. Puolustustaistelut Vuosalmella heinäkuussa 1944

### a. Voimasuhteet

4. 7. 1944 aloittivat venäläiset kolmen divisioonan voimin hyökkäyksen Äyräpään sillanpääasemaa vastaan. 9. 7., ennen kuin sillanpääasemasta luovuttiin, oli venäläisillä noin 4-kertainen miehistö-ylivoima ja lisäksi panssarivoimia. Tykistöä oli venäläisillä yli 20 patteristoa. Suomalaisilla oli  $8\frac{1}{3}$  patteristoa, joista 4 raskasta patteristoa ja yksi järeä patteri. Venäläisten tykistöylivoima (120 mm:n kranaatinheitinmet ml) oli noin 3-kertainen. — Taulukon lukuja laskettaessa on otettu huomioon, että 2. D:ssä oli 8 pataljoonaa, taistelalueen leveys oli noin 5 km ja taistelua kesti noin 10 t.

	Putkia/km	Pstoja/jv.- patl.	Tulivoima kaistan 100 m:lle min:ssa
Suomal. Venäl.	n. 22 ainakin 70	n. 1,0 n. 1,25—1,7	n. 8 kg <sup>1)</sup> n. 200 kg <sup>2)</sup>

Huom. <sup>1)</sup> Laskettu todellisen ammustenkulutuksen mukaan.

Huom. <sup>2)</sup> Teoreettinen luku. Näin suuri tulivoima ehkä vain paikoi-  
tellen, sillä venäläisillä oli ampumatarvikepulaa.

Suomalaisen tykistön keskimääräinen tulivoima minuutissa oli pieni. On kuitenkin huomattava, että tuli keskitettiin todellisuuudessa sekä ajallisesti että paikallisesti taistelun polttopisteisiin. Esimerkiksi vastavalmisteluammunnoissa saatettiin ampua 3 ha:n alueelle samanaikaisesti 8 patteristolla. Tällöin oli aivan lyhytaikaisen tulen voima 100 m:n rintamaleveyttä kohti minuutissa noin 3 300 kg. Luku osoittaa keskitetyn tulen voimaa verrattuna pitkäaikaiseen, hajanaiseen tuleen.

Vuosalmien taistelujen loppuvaiheessa muuttuivat voimasuhteet. Puolustajan voima lisääntyi Ps.D:lla, kahdella raskaalla ja lähes neljällä kevyellä patteristolla.

Vertailulukuja:

	Putkia/km	Pstoja/jv.- patl.	Huomautuksia
Suomal. Venäl.	n. 37 ainakin 70	n. 1,5 n. 1,25—1,7	2. D:ssa ja Ps.D:ssa yhteensä vain noin 10 pataljoonaa suurten tappioiden takia. Taistelu- rintaman leveys noin 10 km.

#### b. Tykistön tulivaikutuksen aineellinen merkitys

Äyräpään sillanpäätäistelujen alkuvaiheessa 21. 6.—26. 6. suorittivat venäläiset noin kymmenen tunnusteluhyökkäystä komppanian — rykmentin voimin. JR 7:n taistelukertomuksen mukaan torjuttiin niistä tykistötulella viisi jo ryhmitysvaiheessa tai heti hyökkäyksen



alettua. Ainakin kolmen hyökkäyksen torjuntaan vaikutti tykistö huomattavasti. Vähintään kaksi raskasta hyökkäysvaunua vaurioitui tykistötulessa. Venäläisten yleishyökkäyksen alettua hajotti tykistötuli ainakin seitsemän kertaa vihollisen hyökkäysryhmityksen. Myös III AK:n tykistön toimintakertomuksen mukaan tykistö torjui useita hyökkäyksiä. Mm. 15. 7. saatiin kaikkiaan kahdeksan hyökkäysryhtystä tyrehtymään alkuunsa. Useita hyökkäysvaunuja tuhottiin tai vaurioitettiin. Venäläisten ryhmitysalueilla todettiin tykistötulen aiheuttamia pakokauhutapauksia.

Vuosalmen tykistö heikensi huomattavasti venäläisten hyökkäysten voimaa niissäkin tapauksissa, jolloin hyökkäysjoukot pääsivät asemiimme ja raskaan paineen alaisena taisteleva jalkaväkemme joutui veriseen lähitaisteluun hyökkääjän kanssa. Melkeinpä päivittäin joutui jalkaväkemme yksin puhdistamaan taisteluasemat hyökkääjistä, suorittaen kunniakkaita tekoja ja tuhoten useissa lähitaisteluissa asemiin tunkeutuneet viholliset, mutta kärsien myöskin itse raskaita tappioita.

Venäläisten tykistötuli aiheutti huomattavan suuret tappiot sitkeästi puolustautuneille joukoillemme. Esimerkiksi 8. 7. olivat III/JR 7:n tappiot noin 80 kaatunutta ja haavoittunutta, suurin osa tykistötulesta (JR 7:n taistelukertomus).

2. D:n kokonaistappiot nousivat 20. 6.—8. 7. yhteensä 3 186 miehen eli noin 50 %:iin taisteluvahvuudesta. Aikana 9. 7.—17. 7. olivat kokonaistappiot 2 298 miestä. 2. D:n taistelukertomuksessa mainitaan, että kranaattituli aiheutti suurimmat tappiot. Galluututkimuksen mukaan olivat sirpaleitten aiheuttamat tappiot eri joukkoosastoissa keskimäärin 86—88 % kokonaistappioista.\*)

Suomalaisen tykistö- ja kranaatinheitintulen vastustajan elävälle voimalle aiheuttamia tappioita on vaikea arvioida. Taistelujen aikana tehtyjen havaintojen ja sotavankien kertomusten mukaan ne olivat huomattavan suuret.

\*)Sotatapaturma-arkistossa 1951—52 suoritettujen tutkimusten mukaan oli 2. D:n joukoilla 9.—18. 7. 44 1101 haavoittunutta, joista luodin haavoittamia 24 %, sirpaleen haavoittamia 70 % ja selvittämättömiä tapauksia 6 %

### c. Tykistön tulivaikutuksen moraalinen merkitys

JR 7:n taistelukertomuksen mukaan venäläisten tulivalmistelu aiheutti joukoissamme usein pakokauhutapauksia, joiden seurauksena asemiimme syntyi murtoja. Erikaisen arkoja kranaattitullelle olivat täydennysmiehet. Seuraavat syyt aiheuttivat pakokauhutapauksia galluutkimuksen mukaan:

- kolmessa tapauksessa tykistötuli ja panssarivaunut,
- yhdessä tapauksessa tykistö- ja kranaatinheitintuli,
- yhdessä tapauksessa maataistelukoneet ja raketitikit,
- yhdessä tapauksessa johtajan kaatuminen ja tykistön rumpu-  
tuli,
- kolmessa tapauksessa panssarivaunut,
- yhdessä tapauksessa saarroituksen palko ja panssarivaunut,
- yhdessä tapauksessa esimiehen poistuminen ja
- yhdessä tapauksessa "uraa"-huuto.

Tykistötulen osuus nähdään 50 %:ssa pakokauhutapauksista.

Taistelujen aikana todettiin suomalaisen tykistön tulikeskitysten aiheuttaneen useita pakokauhutapauksia venäläisten joukkojen keskuudessa niiden ryhmitysalueilla. Hyökkäystä varten ryhmittyneet joukot saattoivat joutua siinä määrin epäjärjestykseen, että uutta hyökkäysyritystä ei ainakaan samana päivänä tehty. Jalkaväkemme sai tällöin tervetulleita hengähdystaukoja.

### 7. 5.D:n puolustustaistelu Nietjärvellä heinäkuun puolivälissä 1944

Nietjärven taistelu 15. 7. 1944 on voimasuhteiltaan verrattavissa Vuosalmen taisteluun sen loppuvaiheissa. Voimasuhteita ja tulivoimaa osoittavat luvut ovat suunnilleen samaa suuruusluokkaa. Tykistömäärä oli tosin niin hyökkääjällä kuin puolustajallakin Nietjärven taistelussa hieman pienempi. Vähäiseksi 5. D:n tykistö kävi-kin venäläisten hyökkäyksen painopistesuunnassa Nietjärven länsi- ja koillispuolella 15. 7., vaikka sitä oli noin 10 patteristoa pataljoonaa

kohti. Tykistön vähyyttä osoittaa taistelukertomuksessa esiintyvä maininta siitä, että läheskään kaikkia sulkutulippyyntöjä ei voitu täyttää taistelujen kuumimmillaan riehuesssa. 5. D:n tykistön taistelukertomuksen mukaan jäi suorastaan 30 sulkutulippyyntöä täyttämättä.

Taistelukertomusten ja everstiluutnantti A. Maunulan VI AK:n taisteluista kirjoittaman tutkielman mukaan torjuttiin useita vihollisen hyökkäysyrityksiä alkuunsa tykistön tulella ja hajotettiin sen hyökkäysryhmyksiä. Siten kävi mm. 10. 7., jolloin vihollinen sai kosketuksen U-asemaan ja jolloin tykistötulessa mm. tuhoutui vihollisen 24 panssarivaunusta 7.

15. 7. joutui jalkaväki kovimman paineen alaiseksi Nietjärven länsipuolella, jossa vihollinen pääsi ennen pitkää murtoon. Murto rajoitettiin suuntaamalla uusia pataljoonia murtokohdan ympärille sekä pehmittämällä aseisiin tunkeutunutta vihollista tykistö- ja kranaatinheitintulella. Samalla kun jalkaväki — aluksi tykistö- ja kranaatinheitintulen tukemana murtoalueen supistuttua vain kranaatinheitintulen tukemana — tuhosi aseisiin tunkeutuneen vihollisen, piti tykistö kurissa seuraavaa hyökkäysaaltoa. 17. 7. aamulla oli koko sisäänmurtoalue puhdistettu vihollisista ja 5 D. saavuttanut loistavan torjuntavoiton. Vihollisen 114. D:aan kuuluva JR 763 tuhoutui miltei kokonaan sekä JR 536 ja JR 363 pääosiltaan. 272. D:n rykmenteillä samoin kuin Nietjärven koillispuolella hyökänneellä 98. KaD:lla oli myös runsaasti menetyksiä. Yhteensä laskettiin vihollisen menettäneen asemissamme ja niiden etumaastossa yksinomaan kaatuneina 3000 miestä. Lisäksi on laskettava raskaat tappiot kauempana ryhmittymisalueilla. 7. KaPsPr menetti 10.—17. 7. ainakin 24 panssarivaunua tuhoutuneina ja monia vaurioituneina, ainakin kolmannen osan niistä tuhouduttua tykistötulessa. Esitettyjä tappiolukuja ei voida pitää liian suurina, sillä niitä on voitu tarkistaa vankitietojen ja sotasaalisasiakirjojen mukaan.\*)

---

\*) Eri aseitten vaikutuksesta omiin tappioihimme on Sotatapaturma-arkistossa 1951-52 suoritettujen tutkimusten perusteella saatu tietoon seuraavaa: 5. D:n 541 haavoittuneesta on luodeista haavoittuneita 24,4 %, sirpaleista 70,4 %, lentopommeista 0,4 %, mminoista 0,4 % ja selvittämättömiä tapauksia 4,4 %.

## C. YHTEENVETO

### 1. Yleistä

Talvisota osoitti meille raskaan tulen merkityksen niin puolustuksessa kuin hyökkäyksessäkin. Venäläisten tykistö tuli hävitti ajan mittaan puolustajan asemat vaikeuttaen etulinjan aseitten käyttöä. Venäläisten käytäntöön ottamat suora-ammuntatykit täydensivät hävitystä. Konekivääri menetti merkityksensä puolustuksen runkona. Betoniset linnoituslaitteet eivät täysin vastanneet tarkoitustaan, mikäli ne olivat alttiina tähystykselle ja suora-ammuntatulelle. Ras-kaitten, panssariammuksilla varustettujen tykkien tuli tehosi betoni-linnakkeisiin. Lentopommitusten merkitys sen sijaan näytti olleen pääasiassa moraalista, mutta sellaisena hyvin tuntuva.

Oma tykistömme tuki tehokkaasti puolustusta vähäisistä resursseistaan huolimatta. Edullisissa olosuhteissa — silloin kun ammus-tilanne oli suoritettavaan tehtävään nähden tyydyttävä — tykistö tuli vaikutti ratkaisevastikin torjunnan onnistumiseen. Samalla kun huomattiin, että tykistö tuli muodostaa puolustuksen rungon, todettiin, että vastavalmistelutulen merkitys kasvoi torjuntatuleen nähden. Ikään kuin sivutuotteena saatiin kokemuksia epäsuoran tykistötulen vaikutuksesta panssarivaunuihin. Itärajalla käydyissä taisteluissa käytettiin tykistöämme — usein pakosta — suora-ammuntaan ja todettiin sen teho, mutta huomattiin sen olevan mahdollista ilman suuria tappioita vain tuliylivoiman vallitessa.

Pitkäaikaisen taistelun aiheuttama väsymys ja epäedullinen sää eivät vaikuttaneet samassa määrin lamauttavasti tykistön kuin jalkaväen taistelukuntoon. Tykistötulen antama moraalinen tuki uupu-neelle jalkaväelle oli merkittävä niin puolustuksessa kuin hyökkäyk-sessäkin. Tämä todettiin sekä talvisodassa että vv. 1941—45 sodassa.

Talvisota todisti oikeaksi omaksumamme keskitysperiaatteen ty-kistön käytössä. Olosuhteiden pakosta jäi tulen keskittäminen kui-tenkin vähäiseksi ja sitä esiintyi vain vaatimattomissa puitteissa. Tilannetta ei olisi parantanut ylijohdon tykistöreservikään, jos sitä olisi merkittävässä määrässä ollut — ammuspulan takia. — Keskitys-periaate pääsi oikeuksiinsa vasta 1941—44 sodassa, jolloin meillä oli

sekä tykistökalusto- että ammusmääriin nähden paremmat mahdollisuudet. Tulen tiheys aikayksikössä saatiin huomattavasti nousemaan. Se nähdään tykistötulen aineellisen ja moraalisen vaikutuksen kasvussa, josta esitetään kokemuseräisiä tietoja vielä seuraavassa luvussa. — Panssaritorjunnassa saatiin lisäkokemuksia. Vaikkakin kenttätykistön tärkein tehtävä panssaritorjunnassa on panssarivaunujen erottaminen jalkaväestä, on sen tulella vaikutusta myös itse panssarivaunuihin. Venäläiset kärsivät huomattavia panssarivaunutappioita kenttätykistön kaaritulessa molempien sotiemme aikana. Mm. Ihantalassa v. 1944 torjuttiin useita panssarijoukkojen hyökkäysryityksiä alkuunsa tykistön keskitetyllä tulella, joskus yhteistoiminnassa lentojoukkojen kanssa ja niiden johtaessa tulta. Kaikissa suurimmissa kesän 1944 torjuntataisteluissa tuhottiin tai vaurioitettiin vihollisen panssarivaunuja tavallisilla sirpalekranaateilla. 105—122 mm:n tykistön epäsuoralla tulella on varmasti tuhottu kevyitä ja keskiraskaita panssarivaunuja. 150—155 kaliiperin tykistöllä on tuhottu ainakin keskiraskaita panssarivaunuja. Ammusten tehossa panssarivaunuja vastaan oli kuitenkin niin suoraa kuin epäsuoraakin ammuntaa ajatellen toivomisen varaa. Onteloammukset eivät ehtineet paljontaan vaikuttaa asiaan. Savuammunnalla ja tulikeskitysten aiheuttamalla pölylläkin on ollut merkityksensä panssaritorjunnassa. Varsinaisten panssaritorjunta-aseiden aiheuttamat tappiot lienevät joka tapauksessa suuremmat, vaikkakin osa tykistötulen aiheuttamista tappioista on jäänyt toteamatta tähystysvaikeuksien takia. — Tykistötulen avulla saadaan panssaritorjunta ulottumaan kauas vihollisen alueelle, joten se lisää panssaritorjunnan syvyyttä. Sitä lisää myöskin tykistön suora-ammuntatuli.

## 2. Eri taistelujen vertallua

Selite	Puolustus murtui				Puolustus kesti			
	Summa	Tuulos	Valkeasaari	Vuosalmi (alkuvaihe)	Vääräjärvi	Rukajärvi	Vuosalmi (loppuvaihe)	Nietjärvi (loppuvaihe)
Puolustuskaistan leveys pataljoonaa kohti (km)	n. 1,2 —1,5	n. 1,3	n. 1,7	n. 2	n. 2,5	n. 4	n. 2,5 —3	n. 1 —2
Suhde puolustajan ja hyökkääjän putkien lukumäärän välillä (rintamakilometriä kohti)	1:8	1:3,6	1:25	1:4,5	1:3	1:1	1:2,7	1:2
Pstoja pataljoonaa kohti puolustajalla/hyökkääjällä	0,4/1	0,6/2	1/2	1,1/1,7	1/1,2	0,7/0,7	1,5/1,7	1,7/1 ?
Elävän voiman suhde, puolustaja/hyökkääjä	1:4	1:0,9	1:6(8)	1:4	1:2,5	1:4,5	1:3	1:4,5

H u o m. 1) Luvut kuvaavat taistelun painopistesuuntaa.

2) Puolustajina olivat suomalaiset muissa paitsi Tuuloksen taistelussa.

Taulukon ensimmäisen rivin luvut on saatu siten, että rintaman leveys painopistesuunnassa on jaettu ko. suunnassa olleiden pataljoonien lukumäärällä. Luvut osoittavat, että neljässä viimeisessä taistelussa, joissa puolustus murtui, olivat kaistat pataljoonaa kohti kaapeimmat. Toisen ja kolmannen rivin numerot osoittavat, että samoissa taisteluissa olivat tulivoimasuhteet puolustajalle epäedullisimmat. Hyökkääjän jalkavaen ylivoima on ollut Tuuloksen ja Valkeasaaren taisteluja lukuun ottamatta verraten tasainen. Näyttää siis siltä, ikään kuin taulukon neljässä viimeisessä taistelussa tykistön tuli olisi painanut vaa'an torjunnan voitoksi, sitäkin suuremmalla syyllä kun panssari- ja lentovoimat eivät kahdessa taistelussa näytelleet minkäänlaista osaa ja kolmannessa, Vuosalmen taistelussa, ei

ainakaan puolustajalla ollut niiden suhteen ylivoimaa. — Taulukon kolmannelta rivistä nähdään myös, että hyökkäyksen onnistumiseen on tarvittu vähintään noin 4-kertainen tykistöylivoima. — Vaikka esitetyt luvut eivät oikeuttaisikaan tekemään aivan varmoja johtopäätöksiä — onhan jätetty huomioon ottamatta sellaiset taistelun lopputulokseen vaikuttavat tekijät kuin panssari- ja lentovoimat sekä joukkojen laatu ja henki — ne osoittavat kuitenkin tykistötulen merkityksen taistelussa. Lisäksi ne antavat viitteitä siitä, minkälaiseen lukumääräsuhteeseen pataljoonien ja patteristojen välillä olisi pyrittävä kenttäarmeijan organisaatiossa.

Saadaksemme selvemmän käsityksen tulivoiman kehityksestä esitetään oheisessa havaintokuvassa (kuva 1) ammuttujen kranaattien määrä (kg:oina) 100 m:n levyiselle, syvyydeltä rajoittamattomalle alueelle minuutissa — eräissä taisteluissa. Venäläisen tykistön osalta luvut osoittavat vain suurin piirtein suuruusluokkia, suomalaisen tykistön osalta on pyritty antamaan mahdollisimman todenmukainen, ammustenkulutuskuluihin perustuva kuva.

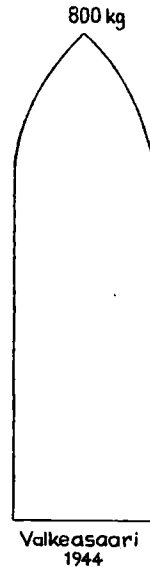
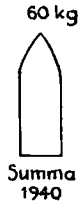
Venäläisen tykistön tulivoiman huomataan kasvaneen esitetyissä taisteluissa vuodesta 1940 vuoteen 1944 13—14-kertaiseksi. Samanlaisesti kasvoi oman tykistömme tulivoima ainakin kahdeksankertaiseksi. — Miten suuri pitäisi tulivalmistelun voiman olla 100 m:lle minuutissa hyökkäyksen murtokohdassa ja välittömästi sen molemmin puolin, että hyökkäys onnistuisi? Johtopäätöksiä siitä ei voida tehdä tutkittujen tapausten vähyyden takia. Asiaan vaikuttavat monet tekijät, joista mainittakoon puolustusaseman linnoittamisaste, puolustusryhmityksen pituus ja siis tulen tarve syvyyssuunnassa, maaperä, lumi, hyökkääjän taistelukunto jne. Todettakoon vain, että muutamissa suorittamissamme hyökkäyksissä, joissa tulivalmistelun kestoaika on ollut n. 1 t ja voima n. 170—200 kg 100 m:llä minuutissa ja joissa puolustusasema on ollut täysin pikalinnoitettu tai heikokosti kenttälinnoitettu eikä puolustusaseman syvyys ole ylittänyt 1 km:ä, on hyökkäys päässyt hyvin alkuun. Kyseisissä tapauksissa ovat vihollisen tappiot olleet huomattavan suuret ja tulivalmistelualueella eloon jääneet viholliset täysin lamassa.

# Ammuksia keskimäärin 100 m:n levyiselle kaistalle minuutissa

## I Hyökkäys

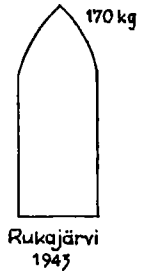
Venäläisten

tulivalmisteluja

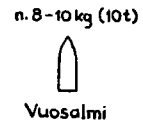
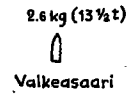
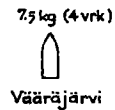


Suomalaisten

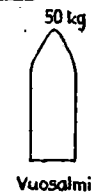
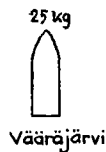
tulivalmisteluja



## II Puolustus (suomalainen tykistö) (sulkeissa taistelun kestämissaika)



### Ylläesitetyn taistelun kiivain torjuntavaihe (2½t)



Kuva 1



### III. GALLUPTUTKIMUKSET JA TAPPIOTILASTOT

#### A. TYKISTÖTULEN AINEELLINEN VAIKUTUS

##### 1. Sodanaikaisten rintamaupseerien keskuudessa 13. 3.—15. 5. 1950 suoritettun galluuttutkimuksen tulokset

Kysymys koski tappioiden syitä prosentteina kokonaistappioista eri taisteluissa, ja se lähetettiin 350:lle vakinaisessa palveluksessa olevalle, sodanaikana rintamatehtävissä toimineelle upseerille. Vastauksen tuli perustua vain selviin muistitietoihin tai muistiinpanoihin. Vastauksia kertyi 120, joista sadassa käsitellään vv. 1941—44 sodan taisteluja ja loppuisa talvisodan ja vv. 1944—45 Lapin sodan taisteluja.

Talvisotaa koskevista vastauksista mainittakoon seuraavaa:

Kuudessa eri taistelussa Karjalan kannaksella oli sirpaleiden aiheuttamia tappioita 80—90 % kokonaistappioistamme. Maaperä on ko. taisteluissa ollut kivikkoa tai kivikkoista ja metsäistä kangasta. Kollaan taisteluissa oli JR 35:n tappioista 60 % sirpaleiden aiheuttamia. Pitkärannan saaristossa oli kahden pataljoonan 5.—6. 3. 40 kärsimistä tappioista 75 % sirpaleiden aiheuttamia. Esitetyt sirpale-tappioluvut osoittanevat huippulukuja. On luultavaa, että ne koskevat sellaisia taisteluja, joissa vihollisen tykistötulen vaikutus on ollut normaalia suurempi. Sellaiset tapaukset jäävät helposti mieleen.

Niissä vv. 1944—45 sodan taisteluissa, joita vastauksissa käsitellään, tappiomme jakaantuivat keskimäärin seuraavasti:

- sirpaleista aiheutuneita 70 % ja
- kiväärikaliiperisista sekä muista aseista aiheutuneita 30 %.

Tappiolukujen jakaantuminen eri vuosille:

Selite	1941 (24 vastausta)	1942—43 (8 vastausta)	1944 (68 vastausta)
Sirpaleista .....	55 %	47 %	75 %
Kiväärikaliiperisista ja muista aseista	45 %	53 %	25 %

Vuoden 1944 taisteluja koskevista vastauksista, joita oli 68, käsiteltiin 52:ssa Karjalan kannaksen taisteluja. Niissä tappiot jakaantuivat seuraavasti:

- sirpaleista ..... 80 %
- kiväärrikaliiperisista ja muista aseista ..... 20 %

**2. Lääkärien keskuudessa 13. 3.—15. 5. 1950 suoritettun  
kyselyn tuloksia:**

Taistelupaikka ja aika	Taistelulaji	Sirpaleiden aiheuttamia haavoittumia (% kaikista haavoittuneista)	Maaperä
Taipale helmi— maalisk. 1940	Puolustus	Noin 80 %	Hiekka
Korpiselkä — Vi- tele heinäk. 1941	Hyökkäys	Noin 50 %	—,,—
Syväri (Rj.P 1)	Asemasota	Hiljaisena aikana enimmäkseen luodin, taistelun aikana ylivoimaisesti enemmän sirpaleiden aiheuttamia.	
Loimolan seutu (III/JR 56)	?	Hiljaisena aikana enimmäkseen luodin, taistelun aikana ylivoimaisesti enemmän sirpaleiden aiheuttamia.	
Portinhoikka 25. —26. 6. 44	Puolustus	Noin 85 %	Kallio, metsä
	Yleensä hyökkäys	Valtaosa, ainakin 75—80 %.	
	Yleensä puolustus	—,,—	
	Hiljainen kausi	Vähemmän kuin edellä.	

Kirjallisia vastauksia saapui vähän. Suullisissa keskusteluissa kävi kuitenkin selville, että sodassa joukko-osastojen lääkäreinä palvelleiden käsitys on yleensä samanlainen kuin kirjallisten vastausten lähettäjien.

### 3. Sotatapaturma-arkistossa suoritettun tutkimuksen tulokset ja niiden vertailu gallup-tutkimustuloksiin sekä amerikkalaisten tutkimusten tuloksiin

Sotatapaturma-arkistossa laadittiin keväällä 1950 tilasto eri aseiden aiheuttamista haavoittumisista vv. 1941—44 sodassa. Tilastoon on otettu valikoimatta 10 000 haavoittumistapausta eli noin 6,5 % niistä. 153 000 tapauksesta, joista arkistossa on tiedot. Tilastoon sisältyy haavoittumistapauksia kaikilta rintamilta.

Vuosien 1941—44 sota (10 000 tutkittua tapausta):

Tykistölliset aseet .....	48,81 %
Kivääricaliiperiset aseet .....	39,86 %
Miinat .....	7,19 %
Lentopommit .....	2,38 %
Lentokoneen kivääricaliiperiset aseet .....	0,26 %
Lentokoneen tykistöaseet .....	0,22 %
Käsikranaatit .....	1,08 %
Kasapanokset .....	0,15 %
Teräaseet .....	0,05 %

Tappiolukujen jakaantuminen sodan eri vuosille (prosenttia):

	v. 1941	vv. 1942—43	v. 1944
Tykistölliset aseet .....	48,59	41,14	52,73
Kivääricaliiperiset aseet .....	42,57	46,06	29,90
Miinat .....	5,98	8,89	5,96
Lentopommit .....	1,43	1,91	3,71
Lentokoneen kivääricaliiperiset aseet .....	0,24	0,21	0,33
Lentokoneen tykistöaseet .....	0,04	0,05	0,58
Käsikranaatit .....	0,99	1,46	0,67
Kasapanokset .....	—	0,26	0,12
Teräaseet .....	0,16	0,02	—
Tutkittuja tapauksia .....	2523	4186	3291

Tappioitten jakaantuminen sirpalehaavoittumiin ja kiväärikaliperisten sekä muiden aseiden aiheuttamiin haavoittumiin (%):

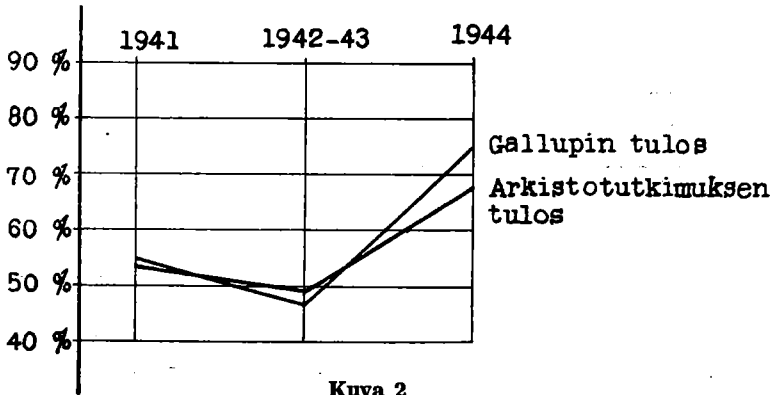
	vv. 1941—44	v. 1941	vv. 1942—43	v. 1944
Sirpaleet .....	56,09	54,04	49,01	66,67
Kiväärikaliperiset ja muut aseet ....	43,91	45,96	50,99	33,33

Sirpaleetappioihin on laskettu tykistöllisten aseiden ja lentopommien aiheuttamat tappiot sekä 50 % miinatappioista.

Sotatapaturma-arkistossa laadittu tilasto ei anna lopullista ja oikeata kuvaa eri aseiden aiheuttamista haavoittumistappioista v. 1941—44 sodassa. Kuitenkin tutkitut 10 000 tapausta osoittavat riittävän selvästi oikeaksi sen yleisen käsityksen, joka eri aseiden osuudesta tappioihimme vv. 1941—44 sodassa on vallalla ja jota suoritettu galluputkimuskin osoittaa. Tilasto ei kuitenkaan anna täyttä oikeutta tykistöllisten aseiden merkitykselle tappioiden aiheuttajana. Erikoisesti jää tykistötulen merkitys kiivaissa taisteluissa varjoon. Tämä johtuu siitä, että tilasto on laadittu kaikkien rintamien haavoittuneista. Mukana on myös siis sellaisia korp rintaman osia, joista tykistö on kokonaan puuttunut tai sitä on ollut vähän. Tämä ei ole vaikuttanut niinkään vv. 1942—43 lukuihin, eikä kovin paljon v. 1941:n lukuihinkaan, jolloin vastustajalla yleensä oli verraten vähän tykistöä, mutta sitä enemmän se vaikuttaa v. 1944:n prosenttilukuihin. On mielenkiintoista verrata laadittua tilastoa aikaisemmin esitetyn galluputkimuksen antamiin tuloksiin, joihin sisältyy myöskin kaatuneet ja — mikä tässä on tärkeintä — joihin sisältyy pääasiassa Karjalan kannaksen suurtaisteluista muistiin jääneitä ja osittain myös muistiinpanoihin perustuvia tietoja. Vertaamme vain sirpaleetappiolukuja toisiinsa.

	vv. 1941—44	v. 1941	vv. 1942—43	v. 1944
Arkistotilasto ....	n. 56 %	n. 54 %	n. 49 %	n. 67 %
Gallup .....	70 %	55 %	47 %	75 %

Kun otetaan huomioon edellä esitetyt huomautukset ja tehdään se aivan luonnollinen oletus, että gallupkyselyn vastaajien muistiin ovat jääneet parhaiten sellaiset taistelut, joissa joukolle on aiheutunut paljon tappioita ja joissa ehkä tykistö on näytellyt huomattavaa osaa, ovat eroavuudet, jotka esiintyvät koko sotaa ja vuotta 1944 osoittavissa prosenttiluvuissa, hyvin ymmärrettävissä. Gallupkyselyn tulos näyttää tässä valossa tarkasteltuna odottamattoman oikeaan osuneelta, kuten alla oleva graafinen esitys (kuva 2) osoittaa.



Kuva 2

Edellä olevan perusteella voitaneen tehdä mm. se johtopäätös, että gallupin antama Vuosalmen taistelujen sirpaletappioluku 86—88 % ja Valkeasaaren taistelujen sirpaletappioluku 90 % pitävät ainakin suurin piirtein ja ehkä melko tarkkaankin paikkansa.

Vertailun vuoksi mainittakoon, että amerikkalaisten sodan aikana suorittamien tutkimusten mukaan (Pansar N:o 1/50) oli Euroopan sotänäyttämöllä kranaatinsirpaleiden aiheuttamia vammoja 62,4 %, lentopommien aiheuttamia 18,7 %, kivääritulen aiheuttamia 10,9 % ja muita 8,0 %. Sirpaleiden aiheuttamat tappiot, yhteensä 81,1 %, ovat yhtä suuret kuin gallupin mukaan meikäläisillä joukoilla Karjalan kannaksella v. 1944. Anzion taistelussa Italiassa ne olivat niin ikään 80 %. Italiassa tutkittiin eräällä taistelukentällä 1 000 kaatunutta. Näistä oli 85 % kaatunut sirpaleista ja 10 % kiväärikaliperisten aseitten tulesta.

#### 4. Vv. 1941—44 sodassa kaatuneiden kortisto

Kaatuneiden kortisto, jota säilytetään Pv.PE:n kenttäpiispan toimistossa, käsittää noin 60 000 korttia. Korteista tutkittiin 2 500 kpl., ja niistä vain noin joka neljännessä oli mainittu kaatumisen syy. Merkintöjen todenmukaisuutta joutuu ainakin osaksi epäilemään, sillä useat niistä oli tehty kaatuneen toverin joukko-osaston pastorille tekemän ilmoituksen perusteella. Vain harvoihin kortteihin oli merkitty lääkärin tekemä diagnoosi.

Tutkittujen tapausten mukaan jakaantuivat kaatumistappioiden aiheuttajat seuraavasti:

Selite	1941	1942—43	1944
Sirpaleet .....	46 %	42 %	66 %
Luodit .....	45 %	47 %	30 %
Miinat .....	9 %	11 %	4 %

Tappiot olisivat eriteltävissä tarkemminkin eri aseitten osalle, kuten kiväärin, konekiväärin, lentokoneen konekiväärin, pommin, kranaatin jne., mutta se ei vastaa tarkoitusta, sillä tutkittujen tapausten lukumäärä on niin pieni, että esitetytkään luvut eivät vastaa lopullisia, oikeita suhteita. Mainittakoon kuitenkin, että sirpaleiden aiheuttamista tappioista oli valtaosa kranaatin sirpaleitten aiheuttamia. — Miinatappioista oli muuten lähes puolet merkitty omien miinojen aiheuttamiksi.

#### 5. Muita tappiotilastoja

C. Öhmanin julkaisemien tietojen mukaan (eripainos Suomen Eläinlääkärilehdestä N:o 6/48) nousi vihollistulessa kaatuneiden ja haavoittuneina lopetettujen hevostemme määrä vv. 1941—44 sodassa 8185:een. Tykistöammusten ja lentopommien sirpaleet tappoivat 5790 hevosta, mikä on noin 70 % kokonaistappioista. Hyökkäysvaiheen aikana kesä—marraskuussa 1941 kaatui 3433 hevosta. Tappioista oli

— tykistötulen aiheuttamia .....	75 %
— jalkaväkitulen aiheuttamia .....	12 %
— lentopommien aiheuttamia .....	7 %
— hävittäjätulen aiheuttamia .....	4 %
— miinojen aiheuttamia .....	2 %

Sirpaleitten aiheuttamia tappioita oli siis yhteensä 82 % kaikista kaatuneista.

Puolustusvoimain pääesikunnan eläinlääkintäosastossa laaditun tilaston mukaan aiheutuivat hevostappiomme kesä—elokuussa 1944 seuraavista syistä:

— tykistöammusten sirpaleista .....	65 %
— lentopommien sirpaleista .....	14 %
— jalkaväen tulesta .....	4 %
— lentokoneen pienikaliiperisista aseista .....	2 %
— miinoista .....	0,2 %
— kadonneita .....	14,8 %

Kadonneista on todennäköisesti ainakin osa kaatuneita.

## 6. Yhdistelmä

Yhdistelmätaulukon esittäminen eri arkistoissa suoritettujen tutkimusten tuloksista ei liene paikallaan, koska arkistot ovat vain osittain tutkittuja. Tulosten perusteella voidaan kuitenkin tehdä se johtopäätös, että tehokkain »ase» sodissamme on ollut kranaatti. Hiljaisina taistelukaupina, jolloin suurikaliiperisten ja kalliiden aseiden käyttöä on vältettävä, kohoaa pienikaliiperisten aseiden aineellinen vaikutus luonnollisesti suhteellisen suureksi. Kiivaiden taistelujen aikana ja erityisesti taistelujen painopisteissä, joissa ratkaisut tapahtuivat, ovat tykistöllisten aseiden aiheuttamat tappiot muodostaneet valtaosan kokonaistappioista. Tilastoista käy ilmi myös, että lentovoimien osuus aineellisiin tappioihin on ollut tykistön osuuteen verrattuna pieni.

## B. TYKISTÖTULEN MORAALINEN VAIKUTUS

### 1. Kesällä 1944 Karjalan kannaksella suoritetun gallupkyselyn tulokset

Maisteri Erkki Mielonen laati v. 1945 tutkielman »Pakokauhu, sen ilmeneminen ja torjuminen». Tutkielman pohjana oli kesällä 1944 Karjalan kannaksella etulinjan upseereille osoitetun kiertokyselyn avulla kerätty aineisto. Kysymys, johon vastasi 168 upseeria, ja johon liittyviä vastauksia tässä tarkastellaan, kuului seuraavasti: Mitkä tekijät (panssarivaunut, tykistökeskitys, lentokoneet, kauhuhuhut jne.) kokemustenne mukaan ovat erikoisesti aiheuttaneet paniikkia? Mainitkaa ne tärkeysjärjestyksessä.

Vastausten, joiden piti koskea vain varsinaista pakokauhua eikä siis ns. »hiippailua», tuli olla kunkin vastaajan henkilökohtaisiin kokemuksiin perustuvia.

Vastausten tulos:

Pakokauhun aiheuttaja	Tärkeimpänä piti	Lähinnä tärkeimpänä piti
Tykistökeskitys .....	27 % vastaajista	23 % vastaajista
Panssarivaunut .....	23 % —,—	32 % —,—
Kauhuhuhut .....	18 % —,—	9 % —,—
Lentojoukot .....	13 % —,—	25 % —,—
Saarrostuksen pelko ..	12 % —,—	7 % —,—
Muut syyt .....	7 % —,—	4 % —,—
Vastaajia .....	168	155

Osa vastaajista on maininnut vain yhden syyn, minkä johdosta toisen sarakkeen vastauksia on vähemmän.

Vaikkakaan maisteri Mielonen ei tee yllä olevan tilaston perusteella selvää ratkaisua vastauksissa esiintyvien aseleijien tärkeysjärjestyksestä pakokauhun aiheuttajana, hän on sitä mieltä, että voimakas keskitys jäytää parhaankin joukon henkistä kestäkykyä kuluttaen sen ennemmin tai myöhemmin loppuun, valmistuen siten maaperää henkiselle luhistumiselle, jonka voi lopullisesti aiheuttaa jokin toinen, mitäätönkin syy. Tämän vuoksi on tykistön ja pommikoneiden massakäytöllä sängen ratkaiseva — pohjimmaltaan ehkä ratkaisevin — merkitys pakokauhun aiheuttajana.



## 2. Sodanaikaisten rintamaupseerien keskuudessa 13. 3.—15. 5. 1950 suoritetun galluputkimuksen tulokset

Kysymyskaavakkeita jaettiin 350 kpl. joukko-osastoihin ja muutama sota-kouluun, ja ne sisälsivät seuraavat kolme kysymystä:

— Mitkä aseet aiheuttivat taistelukentällä eniten pelkoa (tärkeysjärjestyksessä)?

— Mitkä aseet tai tekijät antoivat sysäyksen pakokauhun alkamiselle tuntemissanne pakokauhutapauksissa?

— Kumpaan tottuu helpommin, tykistötuleen vai panssarivaunuihin?

Vastausten tuli perustua käydyissä sodissamme saatuihin omakoh-taisiin kokemuksiin. Niissä käsiteltiin pääasiassa vv. 1941—44 sotaa.

Yhdistelmä ensimmäisen kysymyksen vastauksista:

Pelottavimmat aseet	1.	2.
	Tärkeimpänä piti	Lähinnä tärkeimpänä piti
Tykistö .....	25 % vastaajista	26 % vastaajista
Tykistö ja kranaatinheittimistö .....	11 % —, —	3 % —, —
Suora-ammuntatykit .....	9 % —, —	8 % —, —
Rakettitykit .....	9 % —, —	7 % —, —
Raskas kranaatinheitin .....	1 % —, —	6 % —, —
Panssarivaunut .....	23 % —, —	17 % —, —
Maataistelukoneet .....	14 % —, —	} 29 % —, —
Pommikoneet .....	5 % —, —	
Muut (miinat, jv.-tuli ym.) ..	2 % —, —	
Vastauksia .....	213	160

Taulukon 1. sarakkeen vastausten mukaan on pelottavimpien aseitten tärkeysjärjestys seuraava:

- tykistölliset aseet (55 % vastaajista),
- panssarivaunut (23 % vastaajista) ja
- lentokoneet (19 % vastaajista).

Jos otetaan huomioon vain ne vastaukset, jotka käsittelevät v. 1944 taisteluja Karjalan kannaksella, on tulos seuraavanlainen:

— tykistö . . . . .	34 %	} tykistölliset aseet yhteensä 46 %
— rakettitykit . . . . .	8 %	
— suora-ammuntatykit . . . . .	4 %	
— lentokoneet . . . . .	3,5 %	} lentokoneet yhteensä 34 %
— maataistelukoneet . . . . .	27 %	
— pommikoneet . . . . .	3,5 %	
— panssarivaunut . . . . .	20 %	panssarivaunut yhteensä 20 %

Viimeksi esitetyt luvut kuvaavat paremmin eri aselajien välistä pe-  
lottavuussuhdetta, sillä Karjalan kannaksen taisteluissa oli venäläi-  
sillä kaikkia aselajeja, vieläpä suurtaisteluolosuhteita vastaavassa  
suhteessa.

Toiseen kysymykseen, joka koski eri aseiden ja tekijäin vaikutusta  
pakokauhuun, saatiin 110 vastausta. Eri aseiden välinen suhde näh-  
dään seuraavista prosenttiluvuista:

— tykistölliset aseet . . . . .	30 %
— panssarivaunut . . . . .	27 %
— lentokoneet . . . . .	14 %

Muita tekijöitä:

— saarroituksen pelko . . . . .	11 %
— erilaisia pienempiä tekijöitä yhteensä . . . . .	18 %

Tulos on jokseenkin yhdenmukainen maisteri Mielosen tutkimuksen  
tuloksen kanssa.

Voidaan sanoa, että kolmannen kysymyksen asettaminen oli aihee-  
tonta, sillä normaalin ihminen ei koskaan voi tottua sen paremmin  
ankaraan tykistötuleen kuin lentopommitukseenkaan. Panssarivaunu-  
jen esiintymiseen taistelukentällä sen sijaan voidaan ehkä tottua,  
varsinkin silloin, kun on käytettävissä tehokkaita vasta-aseita. Ky-  
symys tehtiin kuitenkin mm. sen vuoksi, että nähtäisiin, missä mää-  
rin vastaajat suhtautuvat tehtyihin muihin kysymyksiin vakavasti  
ja missä määrin voidaan pitää heidän muihin kysymyksiin antamia

vastauksia oikeaan osuneina. Tuloksena oli, että 136 vastaajasta 65 % piti panssarivaunujen esiintymiseen tottumista helpompana kuin tykistötuleen. Se, ettei edellä mainittu prosenttiluku ollut vielä suurempi, johtuu siitä, että kaikki vastaajat eivät ole olleet voimakkaassa tykistötuleessa, ja toiselta puolen useilla ei ollut — jouduttuaan panssarivaunujen kanssa tekemisiin — käytettävissään minkäänlaisia panssarintorjunta-aseita. Tutkimuksen suorittajalla onkin se käsitys, että kysymyksiin on suhtauduttu tarpeellisen vakavasti, ja että vastaukset on annettu yleensä tarkan harkinnan jälkeen. Samaa todistaa aikaisemmin esitetty sirpaletappioita koskevan galluuttutkimuksen tulos.

Myös Yhdysvaltain armeijassa suoritettujen tutkimusten mukaan ovat tykistölliset aseet ensi sijalla pelottavuudessa. (The American Soldier, sivut 232 ja 236.) Tutkimus, johon tässä vedotaan, on suoritettu Pohjois-Afrikan taisteluissa haavoittuneiden keskuudessa, joten olosuhteet, joissa kokemukset on saatu, poikkeavat meikäläisistä huomattavasti. Tykistömassat puuttuivat, mutta sen sijaan saksalaisten 88 mm:n ilmatorjuntatykillä, joka omaa suuren alkunopeuden, on maataisteluihin käytettynä ollut suuri moraalinen vaikutus. Panssarijoukot eivät sopineet pelottavuustilastoon lainkaan, koska tehokas vasta-ase — panssarivaunu — oli käytettävissä. Vertailu kahden pelottavimman aseeseen, tykistön ja lentovoimien välillä osoittaa, että taistelun alkuvaiheessa ovat lentohyökkäykset olleet pelottavimmat, mutta jo muutamien taistelupäivien jälkeen niihin totutaan, samalla kuin tykistötulen pelottavuus lisääntyy.

### 3. Psykilliset vammat

Psykilliset vammat, jotka saavat alkunsa joko rintamalla koetuista järkytyksistä tai ovat ehkä synnynnäisiä, mutta ilmenevät ja vahvistuvat järkyttävissä rintamaolosuhteissa, saattavat olla seurauksiltaan eriasteisia. Lievimmän vamman saaneet, ns. »tärähtäneet», saattavat toipua vammastaan lyhyenkin levon jälkeen eivätkä kaipaa välttämättä sairaalahoitoa. Vaikeamman vamman saaneet, psykiatriset tapaukset, muodostavat toisen ryhmän, joka vaatii sairaalahoitoa. Puolustusvoimain pääesikunnan lääkintöosaston antamien tietojen

mukaan otettiin meillä 1941—44 sodan aikana sairaalahoitoon kaikkiaan 18 311 psykiatrissa tapausta, joista »tärähtäneitä» oli 3 607. Lisäksi on huomattava, että lievimmin tärähtäneitä ei lähetetty lainkaan sairaalahoitoon. Sairaalahoitoon joutuneitten tärähtäneiden lukumäärä jakaantui eri sotavuosien kesken seuraavasti: v. 1941 1 560 tapausta, v. 1942 639 tapausta, v. 1943 640 tapausta ja v. 1944 948 tapausta. Se, että sairaustapausten lukumäärä v. 1944 oli pienempi kuin puolivuotiskautena 1941, johtunee siitä, että edellisten sotavuosien kuluessa oli huomattava osa tällaisista yksilöistä jo karsiintunut pois kenttäarmeijasta.

Jatkuva tuli, joka kuluttaa hermoja aina siihen määrään saakka, että henkisen kestäkyvyn raja ylitetään, on omiaan aiheuttamaan kyseisiä vammoja. Henkisesti tärähtäneet voivat joutua pakokauhun valtaan ja tartuttaa sen massoihin.

#### 4. Yhdistelmä

Edellä esitettyjen tutkimustulosten perusteella näyttää siltä, että tykistöillisillä aseilla on sotakokemustemme mukaan ollut suurin moraalinen merkitys. Myös Pohjois-Afrikan olosuhteissa, joissa panssari- ja lentovoimat lienevät olleet määrään nähden hallitsevina aselajeina, näkyy väite pitävän paikkansa. Aina ei asia ole kuitenkaan näin. Sotakokemukset — myös tutkielman laatijan suorittama gallup-tutkimus — osoittavat, että tuntematon ja ennen kokematon pelottaa. Niinpä esimerkiksi maataistelukoneet samoin kuin rakettitykistökin aiheuttivat ensi kertoja esiintyessään voimakasta järkytystä taistelijoissa.

Suurtaistelun tulivalmistelussa ei voitane erottaa eri aseitten vaikutusta. Voimakas, kaikkien aseitten keskitetty tuli on se tekijä, joka »repii taistelijain hermot».

Se, että tykistötuli ja tykistöisten aseitten tuli yleensä on etulinjan taistelijain antamien vastausten mukaan moraaliselta vaikutukseltaan merkittävin, johtuu seuraavista syistä:

- 1) Ne taisteluvälineet, joita taistelija ei näe, joiden vaikutusta hän ei voi väistää ja joita vastaan hän ei voi itse välittömästi toimia, ovat pelottavimmat, ainakin mikäli on kysymys koulutetusta taistelijasta.

- 2) Tykistötuli voi olla jatkuvaa. Panssari- ja lentovoimien esiintyminen ja niiden tuli ei ole jatkuvaa ainakaan samassa määrässä. Pitempiaikaisella tulella on se ominaisuus, että se kohottaa psyykkillistä jännitystilaa — päästämättä sitä välillä laskemaan — kunnes sielullisen kestokyvyn raja on ylitetty.

Pakokauhukysymykseen vielä palataksemme on ilmeistä, että useissa tapauksissa juuri psyykkillisesti enemmän tai vähemmän sairaat ovat ensinnä joutuneet pakokauhun valtaan ja tartuttaneet sen toisiin. Näin ollen on tärkeitä, että rakenteeltaan psyykkillisesti heikot yksilöt voitaisiin jo rauhanaikana, varusmieskautena, sopivin valintamenetelmin erottaa ja sijoittaa sopiviin sodanajan tehtäviin.

#### IV. JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Jo edellä esitetyn yhteydessä, yhdistelmien ohessa, on esitetty joi-tain johtopäätöksiä. Puuttumatta esimerkiksi sellaisiin, sinänsä tärkeihin seikkoihin kuten jalkaväen raskas aseistus, tykistön ja kranaatinheittimistön vertailu, raskaan kranaatinheittimistön hajallinen pro keskitetty käyttö ja tulenjohtokysymyksen kokonaisratkaisu, jotka kukin vaatisivat ensin erikoistutkimuksen, käsitellään tässä yhteydessä vain muutamia tärkeitä pidettäviä kysymyksiä lyhyesti.

Elävä voima — tulivoima. Suurvaltojen armeijoissa kehittyi patteristojen lukumäärän suhde pataljoonien lukumäärään keskimäärin seuraavasti: v. 1914 0,3, v. 1918 0,6 (v. 1940 Neuvostoliitossa lähes 1,0), v. 1944 lopussa yleensä n. 0,8 ja Neuvostoliitossa n. 1,5. Sodan päätyttyä näyttää pyrkimyksenä olevan suhteen 1,0 saavuttaminen ja sen ylittäminenkin. Meillä suhde oli v. 1939 0,25 ja kohosi vähitellen v. 1944 loppuun mennessä n. 0,6:een.

Toisen maailmansodan kokemukset meillä ja muualla osoittivat raskaan tulen ratkaisevan merkityksen suurtaistelussa niin hyökkääjälle kuin puolustajallekin. Koimme myös sen, että jalkaväki tarvitsee raskaan tulen tukea kaikissa olosuhteissa ja jatkuvasti. Mielin määrin ei siis voida tykistöä siirtää vähemmän tärkeitä rintamanosilta torjuntataistelujen painopistesuuntiin. V. 1944 päästiin meillä Karjalan kannaksen taistelujen polttopisteissä

suhteessa 1,0—1,5 vahventamalla tykistöä kesä—heinäkuussa muiden rintamanosien kustannuksella yli kaksinkertaiseksi entisestään, niin että siellä oli yli 2/3 koko kenttäarmeijan tykistöstä. Yhteen taisteluun, Ihantalaan, oli keskitettävä noin 1/3 kenttäarmeijan tykistöä. Tämäkin osoittanee tykistömme vähyyttä v. 1944. Luonnollisesti lisääntyi myös pataljoonien lukumäärä Karjalan kannaksella, mutta ei siinä määrin kuin tykistö, mikä seikka näkyy suhdeluvun kasvusta. Että me saisimme edes jonkinlaiset edellytykset lyödä taistelussa yleisiltä voimasuhteiltaan tasapäisen vastustajan tai torjua ylivoiman, pitäisi meilläkin olla minimitavoitteena 1,0 kenttäarmeijan patteristojen ja pataljoonien lukumääräsuhdetta määritettäessä. Lyhyen ampumamatkan vuoksi korvaavat raskaat kranaatinheitinyksiköt huonosti tykistöä, ja ne ovat tilapäisratkaisu, josta olisi päästävä. Kun otetaan huomioon maamme asema pitkine rajoineen ja toisaalta suhteellisen vähäiset elävän voiman resurssit, muodostuu käytettävissä olevan elävän voiman jako vaikeaksi kysymykseksi. Selvää on, että tykistöyksikköjen lisääminen ei saa käydä jalkaväkyksikköjen kustannuksella, vaan olisi löydettävä muunlainen ratkaisu, olkoonpa se vaikka kaikkien aselajien vahvuuksien tarkistaminen, koko kenttäarmeijan huolto-organisaation tarkistaminen, naisvoiman mahdollisimman laaja käyttö huolto- ja esikuntatyöhön tms.

Yhtenä syynä siihen, miksi tulivoiman kehittämisessä meillä olisi syytä kiinnittää erityistä huomiota kenttätykistön ja yleensä tykistöllisten aseiden kehittämiseen ja mahdollisuuksien mukaan tapahtuvaan lisäämiseen mainittakoon se, että kaikilla teillä helposti liikkuva ja ainakin osittain maastokelpoinen tykistö on halvin aselaji, joka voi taata jatkuvan tulituen jalkaväelle.

Voimasuhteiden tasoittamiseksi on pienen armeijan ja niin myös sen tykistön pyrittävä kaikkiin keinoin laadulliseen ylivoimaan vastustajaansa nähden. Tämä vaatimus tehnee arveluttaviksi sellaiset esille pulpahtaneet organisaation uudistusajatukset, jotka ovat omiaan alentamaan tykistön tulitoiminnan laadullista tasoa tai hidastamaan sen kehitystä. Lähinnä tässä tarkoitetaan tulivoimaa kehittävän koneiston yhden tärkeän rattaan, tulenjohtoa suorittavien elinten liittämistä kiinteästi jalkaväkeen.

Sotaan joutuva maa ja sen armeija saa ponnistaa kaikki voimansa. Olisi löydettävä keinot kaikkien voimien mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön. Niinpä kaiken käytettävissä olevan tulivoimankin kokoaminen täystehoiseen käyttöön asettaa vaatimuksen edistää tykistöaselajien, kenttätykistön, rannikkotykistön ja ilmatorjuntatykistön »lähentämistä» toisiinsa siten, että kaikkien aselajien maa- ja meriammunnat voidaan joustavasti suorittaa. Kenttätykistön osalta on kysymys hyvin ajankohtainen. Kiireellistä siinä on mm. se, mitä nykyisellä kenttätykistön kalustolla olisi asian edistämiseksi tehtävissä.

Tykistön tulivoimaa voidaan lisätä paitsi lisäämällä tykkien lukumäärää myös kehittämällä ampumamenetelmiä ja tulinopeutta, suurrentamalla kaliiperia ja räjähdyspanoksen tehokkuutta jne. Tulivoiman paikallinen lisääminen, tulen keskittäminen, vaatii lisäksi suurta ampumamatkaa ja liikkuvuutta, mitkä samalla takaavat tulituen jatkuvuuden. Puolustajan kannalta on tykistön tulinopeudella suuri merkitys. Sekä hyökkääjän jalkaväki että sitä tukevat raskaat aseet ovat suojattomia maaleja. Näin ollen ei kaliiperin suuruus tunnu ratkaisevalta tekijältä torjunnassa. Suuremman hävitysvoiman tarve on puolustajalla vähäisempi, mutta se on kuitenkin tarpeellinen nimenomaan hyökkäykselliseen puolustustaisteluun siirryttäessä. Tässä mielessä tulee ylijohdon tykistöön kuulua jonkin verran myöskin hävitysvoimaltaan tehokkaampaa tykistöä.

Taktillinen liikkuvuus, lähinnä tilanteen vaatimat nopeat ryhmittäen muutokset ja nopea ampumavalmius ovat vaatimuksia, jotka niin ikään puoltavat yhtymien orgaanisen tykistön keveyttä. Toisen maailmansodan aikana ohitti vastatykistö- ja vastavalmistelutuli tärkeudessa torjuntatulien. Tämä toteamus sekä se, että hyökkääjän tulivalmistelu pakottaa puolustajan ryhmittämään tykistönsä entistä taemmaksi, vaatii toisaalta ampumamatkan pidentämistä, jolloin myös kaliiperi kasvaa. Mikäli uuden tykistökälykaluston hankkiminen tulee kysymykseen, pitäisi kaliiperin maksimin olla riippuvainen pääasiassa halutusta ampumamatkasta. Vastatykistötoimintaa ajatellen pitäisi pääosan tykistöstä — ainakin ylijohdon tykistön — omata 15—20 km:n tehokas ampumamatka. Yhtymien tykistölle asetettavat vaatimukset, liikkuvuus huonoilla

teillä ja teitten ulkopuolellakin eli siis keveys ja toiselta puolen osallistuminen muiden tehtävien ohessa myös vastatykistötoimintaan, ovat ristiriidassa keskenään. Kun kuitenkin 12 km:n ampumamatka riittänee jossain määrin viimeksi mainittuunkin tehtävään, lienee siihen yhtymien tykistössä tyydyttävä.

Omat kokemuksemme ja toisen maailmansodan kokemukset yleensä osoittavat, että nykyaikaiset välineet ja menetelmät omaava hyökkääjä pystyy joko murtamaan puolustajan asemat kokonaan tai ainakin saavuttamaan varman alkumenestyksen. Kokemuksesta tiedämme sen johtuvan siitä, että hyökkääjän tulivalmistelu voi suurhyökkäyksessä tuhota suuren osan puolustajan elävää voimaa ja aseistusta puolustusaseman siinä osassa, johon hyökkääjän kaikkien aseiden tuli ulottuu ja keskittyy. Puolustajan heikompi tykistö ei pysty lamauttamaan hyökkääjän tykistöä ennen suurtaistelun tulivalmistelua tai sen aikana, mutta puolustajalla on mahdollisuus tasoitaa voimasuhteita hyökkäyksen alettua, sillä hyökkääjä ei voi siirtää koko tykistömassansa eteenpäin yhtä aikaa. Erityisesti meikäläisessä peitteisessä maastossa ei hyökkääjä voine tukea hyökkäysliikkeen alettua massatulella panssarivoimiaan ja jalkaväkeään, jotka tässä vaiheessa jäävät hyökkäyksen ratkaiseviksi tekijöiksi. Ennen pitkää voi tilanne muodostua sellaiseksi, että puolustaja on tasaveroinen tai ylivoimainen hyökkääjän etumaisiin, toimiviin tykistönosiin nähden. Mikäli puolustaja on varautunut tällaiseen toimintaan, sillä voi olla mahdollisuuksia pysäyttää hyökkäys ja aloittaa viimeistään tässä vaiheessa hyökkääjän tulivoiman tehokas kuluttaminen. Edellä esitetyn perusteella tuntuu siltä, että kenttäohjesääntöluonnoksessa esitetty tiiviin puolustuksen periaate — kysymyksen ollessa suurhyökkäyksen torjumisesta — olisi tarkistettava. Kenttäohjesääntön mukaan on puolustajan koko elävä voima ja jalkaväen raskas aseistus enintään neljän kilometrin syvyisessä asemassa. Samalle alueelle kohdistuu tulivalmistelun tuhoavin tuli. On todennäköistä, että näin järjestetty puolustusasema murtuu. Näin ollen on löydettävä keino, jolla säästytään elävän voiman tuholta tulivalmistelussa. Yksi keino on raskaimpienkin ammusten osumia kestävien laitteiden rakentaminen puolustusasemaan. Se on kuitenkin rahaa



ja aikaa vaativa toimenpide. Mahdollisuudet tässä mielessä rajoittuvat valmiisiin lujiin rakennuksiin ja rakennelmiin, joita on vain tärkeimmissä mairinnousukohteissa ja suurimmissa asutuskeskuksissa. Kun ajatellaan taistelua sisämaassa tai yleensä suurimpien asutuskeskusten ulkopuolella, olisi löydettävä muita keinoja, periaatteena se, että puolustajan elävän voiman ja aseistuksen pääosan on oltava tulivalmistelun tuhoavimman iskun ulkopuolella. Mitä taempaan joukkojen pääosa on, sitä paremmin se säilyttää taistelukuntonsa, sillä hyökkääjän saattotulivyöry, joka voi sen kyllä aikanaan saavuttaa, ei voi olla teholtaan läheskään samaa luokkaa kuin tulivalmistelu. Peitteisessä maastossa voi saattoammunta jäädä suorittamattakin, niin kuin esimerkiksi Valkeasaarella suurin piirtein tapahtui. Tiiviin puolustuksen puolustusaseman mittasuhteet, aseman syvyyden käsite, laajenisi tämän ajatuksen mukaan huomattavasti. Joukkojen riittämyys pakottaa tällöin luopumaan periaatteesta, jonka mukaan tukikohtien on tuettava toisiansa tulellaan läpi koko puolustusaseman. Jos ei muu auta, on palattava vanhaan ja otettava siitä se, mikä on käyttökelpoista. Kun hyökkääjä ei ensi yrityksellään pääse murtautumaan koko puolustusaseman läpi, jää puolustajalle aikaa keskittää sekä elävää voimaa että tulivoimaa uhatulle rintamansalle ja tasoittaa siten voimasuhteita.

Perustan koulutuksen suuntaamiseksi oikeille urille luo tietoisuus siitä, että voimakas tuli on tärkein edellytys niin hyökkäys- kuin puolustustaistelunkin onnistumiselle taistelujen polttopisteissä ja että raskaan tulen jatkuvuus luo edellytykset suurhyökkäyksen torjumiseen. On selvää, että jalkaväen taito ja tuli-voimaiset iskut vaikuttavat ratkaisevästikin taistelun lopputulokseen suurhyökkäyksen torjunnassa, lyömällä aseisiin murtautuneet hyökkäyskiilojen kärjet, kun vain siihen luodaan edellytykset puolustuksen järjestelyllä.

Oman tulen, niin jalkaväen kuin tykistönkin tulen vaikutuksen arviointi ja hyväksikäyttö sekä vihollisen tulelta suojautuminen ovat tehokkaasti opetettavissa vain mahdollisimman todenmukaisissa olosuhteissa ja havainto-opetuksena. Päämäärä on parhaiten saavutettavissa järjestämällä eri aselajien yhteisiä taisteluammuntoja ja leiriharjoituksia.

Edellä esitetyillä keskitetyillä koulutustilaisuuksilla on huomattavia etuja puolellaan, sillä sama harjoitus palvelee useaa eri tarkoitusta. Koulutus- ja kokeilutarvikkeiden keskittäminen lisää harjoitusten tehokkuutta. Erilaisten tehokkeilujen tulosten esittäminen lisää koulutuksen havainnollisuutta. Tottuminen taistelun melskeeseen on myös parhaiten saavutettavissa yhteisharjoituksilla. Tärkeänä etuna on pidettävä myös yhteistoiminnan harjoittelua mahdollisimman todemukaisissa olosuhteissa.

Taisteluharjoituksissa ja yleensä taistelukoulutustilaisuuksissa voidaan joukkoja totuttaa kestävämpään taistelun aiheuttamia ääniä erilaisten äänilaitteiden avulla.

Sodanaikaisesta koulutuksesta mainittakoon joukon totuttaminen taisteluolosuhteisiin. Henkinen kestävyys saadaan kohoamaan hyvän koulutuksen, kurin ja sotatottumuksen avulla, vain tärkeimmät tekijät mainitaksemme. Tehokkaimmat ennakkotoimenpiteet pakokauhun estämiseksi ovat koulutus, kuri, luottamus johtajiin, taistelujärkytyksiin vähitellen totuttaminen ja lisäksi valintakokeet.

Hyökkääjän tulivoiman kasvaminen asettaa tykistön koulutukselle vaatimuksia, joista tärkeimpiin on syytä tässä yhteydessä viitata. Olisi varauduttava siihen, että hyökkääjän tuli voi pakottaa puolustajan ryhmittämään tykistönsä entistä enemmän hajaryhmitukseen. Tämä voi aiheuttaa uusia vaatimuksia ampumatekniikalle ja joka tapauksessa hidastaa mittaustoimintaa. Puolustajan tykistön nopea keskittäminen torjunnan painopistesuuntaan vaatii operatiivisen ja taktillisen liikkuvuuden lisäksi suurta tulenavausnopeutta. Ryhmituksen muutokset tulevat kysymykseen myös väistettäessä vihollisen tulta. Ehkä eniten toimintaa hidastavana tekijänä on näissä tapauksissa mittaustoiminta. Voidaksemme käyttää tykistöämme mahdollisimman tehokkaasti on koulutuksessa tehostettava kaiken toiminnan nopeutta, mutta mittaustoiminnan nopeuteen on kiinnitettävä aivan erityistä huomiota.

## V. LOPPUSANAT

Aihetta käsiteltäessä on tarkoituksellisesti pyritty välttämään sitä puolta, joka koskettelee kenttätykistön tykkikaluston ja muiden tykistöisten aseitten viimeaikaista kehitystä, vaikkakin se osoittaa selvästi tykistön tulivaikutuksen jatkuvaa kasvamista. Yleistä kehitystä on tietysti tarkoin seurattava, mutta meidän lienee pakko perustaa suunnitelmamme ainakin lähitulevaisuutta silmällä pitäen nyt käytävissämme olevaan kalustoon ja lähteä siltä pohjalta asiaa kehittämään. Sen vuoksi onkin koetettu esittää mahdollisimman yksinkertaisiin ratkaisuihin tähtääviä viitteitä tykistöemme tulivoiman lisäämiseksi ja vastustajan tulen mahdollisimman tehokkaaksi eliminoinemiseksi.

Mitä tulee nykyaikaiseen tulenjohto- ja mittauskalustoon, on alan kehityksen seuraaminen ja ehkä kaluston maahan hankkiminenkin helpompaa kuin kysymyksen ollessa tykkikalustosta, sillä erilaiset radioteknilliset välineet, vaikkakin alun perin sotilaallisia tarkoituspäätä varten keksittyinä, palvelevat rauhanaikaista yhteiskuntaa monella toiminta-alalla. Puolustuslaitoksen pitäisi omalta osaltaan vaikuttaa esityksillään siihen suuntaan, että kyseisten alojen tieteellinen tutkimustyö — viestiteknillinen ala mukaan luettuna — saa tarpeellista tukea valtion ja eri säätiöitten taholta ja että tutkimustyötä ja hankintoja suoritettaessa otetaan huomioon myös sotilaallisten näkökohtien asettamat vaatimukset.

Taktiikan ja erityisesti puolustustaktiikan kehittämisessä ajan vaatimuksia vastaavaksi ei saisi kaihtaa radikaalisiakaan muutoksia totuttuihin ja sodan jälkeenkin omaksuttuihin menetelmiin ja muotoihin. Tulen tarkoituksenmukainen ja suunnitelmallinen väistäminen sekä samanaikaisesti tapahtuva oman tulen päättäväinen ja nopea keskittäminen taistelun ratkaisukohtaan ei saisi olla puolustajalle vierasta.

Voimassa olevia koulutuksen päämääriä ja periaatteita ei ole syytä muuttaa, mutta raskaan tulen merkityksen oivaltamista on syvennettävä ja tulen vaikutuksen huomioon ottamisen on esiinnyttävä koulutuksessa tähänastista korostetummin.

**Käytetyt lähteet:**

Sota-arkisto: Vv. 1939—40 II AKE:n, III AKE:n, 3.DE:n, 5.DE:n, Ryhmä Talvelan ja Osasto Pajarin arkistot. — Vv. 1941—44 IV AK:n, VI AK:n, 2.D:n, 3.D:n, 10.D:n ja 14.D:n arkistoa, taistelu- ja toimintakertomuksia sekä sotapäiväkirjoja.

Sotahistoriallinen toimisto: Sotahistoriallisia tutkielmia.

Sotakorkeakoulu: Ev.luutn. K. Mikolan ja maj. A. Pönkäsen diplomityöt. Vv. 1941—44 sodassa kaatuneiden kortisto.

Pv.PE:n kirj. N:o 1781/Lääk. 1/22a 6: Asevaikutustilasto.

Kenraali Augustin Guillaume: Soviet Armor and Soviet Power, osat IV ja V. The American Soldier: Combat and its aftermath, 1949, sivut 232 ja 236.

Pansar N:o 1/50: Stridskador, N:o 3/50 Combat exhaustion ja N:o 9/47: Artilleriets användning och utveckling under och efter andra världskriget.

Reserviupserilehti N:o 3—4/48: Huomioita tykistöstä (Military Review).

Tiede ja Ase N:o 8/50, sivut 17, 20, 21, 32 ja 60.

Artilleri-Tidskrift. Organ för artilleriet och luftvärnet.

Femte häfte 1946: Artilleriets roll i försvarsstriderna på östfronten (1942—44), sivu 303.

Ny Militär Tidskrift N:o 2/47: Några reflexioner om artilleriets stridsuppgifter och betydelse i en nutida försvarsorganisation.

**Haastattelut:**

Kenr.luutn. H. Öhquist: II AK:n taistelut talvisodassa.

Ev. B. Heimolainen: Äyräpään—Vuosalmen taistelut 1944.

Ev.luutn. L. A. Airila: Nietjärven taistelu.

Ev.luutn. evp. H. von Konow: Tuuloksen taistelu.

Maj. evp E. Rinne: Vääräjärven taistelu.

Lääk.ev. P. Somer: Psykylliset vammat sodassa 1941—44.

Sodanaikaisten joukko-osastolääkärien haastatteluja.

Tutkielman laatijan 13. 3.—15. 5. 50 suorittama kiertokysely.

Sotatapaturma-arkistossa 1951—52 suoritettujen tutkimusten tuloksia.