

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

**KRANAATINHEITTIMISTÖN KEHITTÄMISTYÖ SUOMESSA TOISEN MAAIL-
MANSODAN JÄLKEEN**

Pro Gradu-tutkielma

Kadetti
Mikko Bäckström

Kadettikurssi 90
Kranaatinheitinopintosuunta

Maaliskuu 2007

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

Kurssi 90. Kadettikurssi	Linja Maavoimalinja
Tekijä Kadetti Mikko Bäckström	
Tutkielman nimi Kranaatinheittimistön kehittämistyö Suomessa toisen maailmansodan jälkeen.	
Oppiaine johon työ liittyy Sotahistoria	Säilytyspaikka Kurssikirjasto (MpKK:n kirjasto)
Aika Maaliskuu 2007	Tekstisivuja 61 Liitesivuja 12
TIIVISTELMÄ <p>Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää kranaatinheittimistön kehitystyötä Suomessa toisen maailmansodan jälkeen kranaatinheittimistön organisaatioiden ja kaluston kannalta.</p> <p>Tutkimuksen päämääränä on selvittää analysoivalla asiakirjatutkimuksella syitä kranaatinheittimistön kehitystyöhön ja muutoksiin. Tutkimuksessa kartoitetaan heittimistön organisaatioiden muutokset toisen maailmansodan jälkeen. Kaluston suhteen tutkimuksessa tarkastellaan teknistä kehitystyötä ja sen tuloksia.</p> <p>Päätutkimusongelmana tutkimuksessa on: Millaisia muutoksia tai kehitysaskelia tapahtui kranaatinheittimistössä toisen maailmansodan jälkeen organisaation ja kaluston kannalta, ja mitkä olivat tärkeimmät syyt niihin?</p> <p>Päätutkimusaineistona ovat julkaistu kirjallisuus sekä julkaisemattomat lähteet, kuten opinäytetyöt ja tutkimukset. Vähäisempinä lähteinä tutkimuksessa ovat arkistolähteet, lehtiartikkelit, oppaat sekä ohjesäännöt, internetlähteet ja henkilöhaastattelut. Tutkimusmenetelmät perustuvat tämän aineiston tutkimiseen ja analysointiin.</p> <p>Tutkimus osoitti, että suurin yksittäinen kranaatinheittimistön kehitystyöhön vaikuttanut tekijä on ollut puolustusvoimien määrärahat. 1970 – luvulle saakka organisaatioita rakennettiin vanhentuneet ja huonokuntoisen kaluston pohjalle. Parlamentaarisen puolustuskomitean esityksen myötä 1970 – luvulla varoja alettiin suuntaamaan kranaatinheittimistöön. Kalustollisesti suomalaisen perinteisen kranaatinheittimen osalta ei mullistavia kehitysaskelia ole otettu. Teknisesti hyvä perinteinen heitin on Suomessa yhä kranaatinheittimistön selkäranka. Kuitenkin ulkomaalaiset suuntaukset ovat olleet jo vuosikymmeniä ajoneuvoasenteisen kranaatinheittimen kannalla.</p>	
Avainsanat: Kranaatinheittimistö, kehitystyö, organisaatio, kalusto	

KRANAATINHEITTIMISTÖN KEHITTÄMISTYÖ SUOMESSA TOISEN MAAILMANSODAN JÄLKEEN

1. JOHDANTO	1
1.1 Tutkimuksen rajaus, tutkimusongelmat ja näkökulma	1
1.2 Tutkimuksen lähteet ja kirjallisuus	3
1.3 Tutkimuksen viitekehys	5
1.4 Tutkimuksen käsitteet	5
2. TAUSTA	9
2.1.1 Suomalaisen heittimen alkutaival	9
2.1.2 Talvi- ja Jatkosodan aika	9
2.2 Pariisin rauhansopimuksen ja Yya-sopimuksen vaikutukset	11
2.3 Uhkakuvien varjossa	13
3. KRANAATINHEITTIMISTÖN ORGANISAATION KEHITYS	17
3.1 Johdanto	17
3.1.2 Ohjesääntötyö	18
3.1.3 Puolustusvoimien merkittävimmät organisaatiomuutokset sotien jälkeen	19
3.2 Kranaatinheittimistön organisaatiot ja niiden muutokset 1945 jälkeen	22
3.2.1 Organisaatio vuonna 1950	22
3.2.2 Organisaatio vuonna 1955	23
3.2.3 Organisaatio vuonna 1963	24
3.2.4 Organisaatio vuonna 1970	26
3.2.5 Organisaatiot kohti nykyaikaa	27
3.2.6 Yhteenveto organisaatioiden kehityksestä	28
3.3 Johtopäätökset	29
4. KRANAATINHEITTIMISTÖN KALUSTON KEHITYSTYÖ	33
4.1 Johdanto	33
4.2.1 Kotimaisen heittimen alkutaival	37

4.2.2 Pienoisheitin kokeilut	39
4.2.3 Kehitystyötä kevyiden ja raskaiden heittimien osalta	
Suomessa sotien jälkeen	40
4.2.4 Järeiden kranaatinheittimien suunnittelu ja ulkomainen yhteistyö	43
4.3 Liikkuvuus ja suoja	45
4.4 Kranaatinheitinjärjestelmän kehittyminen	47
4.5 Yhteenveto ja johtopäätökset	51
5. TUTKIMUKSEN KOOTUT JOHTOPÄÄTÖKSET JA TUTKIMUSTULOKSET	57
6. VIITTEET	62
7. LÄHTEET	67
8. LIITTEET	

KRANAATINHEITTIMISTÖN KEHITTÄMISTYÖ SUOMESSA TOISEN MAAILMAN SODAN JÄLKEEN

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen rajaus, tutkimusongelmat ja näkökulma

Toisen maailmansodan jälkeen alkoi kylmän sodan aikakausi, jolloin kaksinaipainen maailma kehitti ja tuotti asejärjestelmien päivityksiä nopeammin kuin koskaan aikaisemmin. Uudet uhkakuvat ja taistelukentän asettamat haasteet vaikuttivat organisaation muokkautumiseen sotien jälkeen Suomessakin. Kaluston kehittyminen loi uusia mahdollisuuksia toimintaan. Kranaatinheitto nousi Talvi- ja Jatkosodan aikana lähes tuntemattomasta aselajista tärkeäksi osaksi jalkaväen aseistusta ja Suomalaista epäsuoran tulen järjestelmää. Kranaatinheittokehittämisen kehittyminen osana Suomalaista puolustusjärjestelmää on yksi osa jalkaväkemme historiaa.

Tutkimus on rajattu käsittelemään Suomalaisen kranaatinheittokehittämistyötä toisen maailmansodan jälkeen. Näkökulmana tutkimuksessa on kranaatinheittokehittämisen kehitystyö organisaatioiden ja kaluston kannalta. Näin tutkimuksessa pyritään saamaan kokonaiskuva siitä miten organisaatioiden ja kaluston kehitystyöt vaikuttivat toisiinsa. Ajallisesti toisen maailmansodan jälkeinen aika oli puolustusvoimille muutosten ja kompromissien aikaa. Tutkimuksessa käsitellään aikakauden materiaalista valmiutta sekä uhkakuvien vaikutusta yleisesti koko puolustusvoimien kannalta.

Kranaatinheittokehittämisen kehitystä tutkittaessa on otettu huomioon niin organisaation kuin kaluston kehittyminenkin. Organisaatioiden osalta tutkimus on rajattu ulottumaan toisen maailman sodan päättymisestä 1990 – luvun alkuun jolloin jääkäriprikaatit otettiin käyttöön jalkaväki-

prikaatien rinnalle. Tutkimuksessa otetaan huomioon uudemmatkin organisaatiot, kuitenkin vain pohdinnan tasolla. Kaluston suhteen tutkimus painottuu perinteiseen kranaatinheitinkalustoon, jolloin ajanjaksollisesti rajaus on yhtenevä organisaatioiden kehityksen kanssa. Kaluston kehittymistä on myös tutkittu kranaatinheittimistön muidenkin osakokonaisuuksien kautta, jolloin kokonaiskuva järjestelmästä on yhtenäinen. Kaluston kehityksessä on viitattu ajanjaksollisesti rajauksen ulkopuolelle jäävään aikaan, jotta nykypäivän suuntaukset voidaan ottaa tutkimuksessa huomioon. Tutkimuksessa sivutaan myös ulkomaisten suuntausten vaikutuksia Suomalaiseen kranaatinheitinkalustoon.

Kylmän sodan vaikutusta jalkaväen aselajien kannalta ei juurikaan ole tutkittu, ja varsinkin kranaatinheittimistön osalta tutkimus on puutteellinen. Tarkoitukseni on omalla tutkimuksellani edesauttaa ymmärtämään sodan jälkeisen puolustusvoimien tilaa ja muutosta yksittäisen aselajin kannalta. Jotta tutkimuksessa voidaan käsitellä kranaatinheittimistön muutosta ja kehitystä, on siinä otettava huomioon kyseiseen aikakauteen liittyneet jännitteet ja ilmapiiri, joita tutkimuksessa pyritään lyhyesti kuvailemaan tutkimuksen johdantoluvussa.

Tutkimuksen perustutkimusongelmana on: **Millaisia muutoksia tai kehitysaskelia tapahtui kranaatinheittimistössä toisen maailmansodan jälkeen organisaation ja kaluston kannalta, ja mitkä olivat tärkeimmät syyt niihin?** Perustutkimusongelman asettelulla pyritään siihen, että tutkimus vastaisi asetettua otsikkoa. Perustutkimusongelman asetteluun vaikuttaa tutkimuksen näkökulma. Organisaation ja kaluston kehitystyö vaikuttavat toisiinsa, jolloin muutosten syitä on tarkasteltava molempien kannalta.

Alatutkimusongelmat täydentävät perustutkimusongelmaa ja osaltaan ohjaavat tutkimusta vastaamaan asetettua otsikkoa.

Alatutkimusongelmina ovat:

- Tapahtuiko perinteisen kranaatinheittimen aikakaudella merkittävää kaluston kehitystä?
- Jatketiinko heittimistön kehittämistä sodan jälkeen?
- Miten toisen maailmansodan jälkeiset sopimuksin asetetut rajoitukset puolustusvoimille vaikuttivat juuri heittimistöön?
- Miten sotakokemuksia hyödynnettiin kranaatinheittimistössä?
- Millaisia olivat liikkuvuuden tarpeen kasvun vaikutukset kranaatinheittimistöön?

- Vastasivatko organisaatiomuutokset kranaatinheittimistössä ajanmukaiseen taistelukenttään ja sen vaatimukseen eri aikakausina?

Alatutkimusongelmien valinnalla pyritään saavuttamaan yksityiskohtaisempia tutkimustuloksia, kuin pelkällä perustutkimusongelman asettelulla. Perustutkimusongelman ja alatutkimusongelmien selvittämiseksi pyritään kokoamaan Suomalaisen kranaatinheittimistön kehitystyö yhteen tutkimukseen.

1.2 Tutkimuksen lähteet ja kirjallisuus

Tutkimuksen tutkimusmenetelmänä käytetään analysoivaa asiakirjatutkimusta. Tutkimuksessa käytetään pääosin lähteinä julkaistua kirjallisuutta sekä julkaisemattomia lähteitä, kuten opinäytteitä ja tutkimuksia. Vähäisempinä lähteinä tutkimuksessa ovat arkistolähteet, lehtiartikkelit, oppaat sekä ohjesäännöt, internetlähteet ja henkilöhaastattelut. Tutkimus toimii jatkumona tekijän Maanpuolustuskorkeakoululle vuonna 2005 tekemään kandidaatin tutkielmaan *Suomalaisen kranaatinheittimistön tulivoiman kehitys Talvi- ja Jatkosodassa*.

Kylmän sodan ajasta ja sen vaikutuksista Suomen puolustusvoimiin on olemassa useita julkaistuja teoksia sekä julkaisemattomia lähteitä. Kranaatinheittimistön osalta kylmän sodan ajalta ei julkaistuja teoksia ole, lukuun ottamatta Tampellan historiaa käsittelevää *Tampellasta Patriaan* teosta. Julkaisemattomia Taistelukoulun tutkimuksia kranaatinheittimistön organisaation kehittymisestä on olemassa 1970 - luvulta, mutta pääsääntäisesti tutkimukset ovat suppeita ja niiden viitteistä puutteellista. Kranaatinheittimistön historian kytkeytyessä kiinteästi tykistön historiaan, on useissa tykistön historiaa käsittelevässä teoksissa osia koskien kranaatinheittimistöä.

Kylmän sodan aikaa sekä Suomen puolustusvoimien muutosta sotien jälkeen tarkasteltaessa tutkimuksessa on käytetty päälähteenä vuonna 2007 julkaistua *Suomen puolustusvoimat 1944 – 1974, puolustusvoimien rauhan ajan historia Osa 2* teosta, jonka toimittajina ovat kolmikko Syrjö, Karjalainen ja Elfegren. Teos on nimensä mukaisesti kattava katsaus koko puolustusvoimien tilaan ja muutokseen. Pekka Visurin kirjoittama *Suomi kylmässä sodassa* antaa myös kuvaa Suomen asemasta kaksinaipaisessa maailmassa idän ja lännen välillä.

Organisaation kehityksestä 1950-luvulta 1970 – luvulle on tehty tutkimuksia Taistelukoululla sekä Sotakorkeakoululla. Tutkimukset perustuvat pääosin kenttäohjesääntöjen ja harjoitus-

vahvuuksien analysoimiseen, jolloin niissä ei päästä tarkastelemaan kehitystyössä vaikuttaneita syy-seuraus suhteita. Tutkimuksissa tekijät tuovat hyvin paljon esille omia arvioitaan kranaatinheittimistön tulevaisuudesta sekä mielipiteitään organisaatioista. Taistelukoulun tutkimukset ovat pääsääntöisesti suppeita ja heikosti lähteisiin viitattuja. Kyseisiä tutkimuksia käytettäessä lähteinä on syytä niihin suhtautua kriittisesti. Harjoitusvahvuuksia käytetään myös tämän tutkimuksen lähteinä organisaatioita tarkasteltaessa.

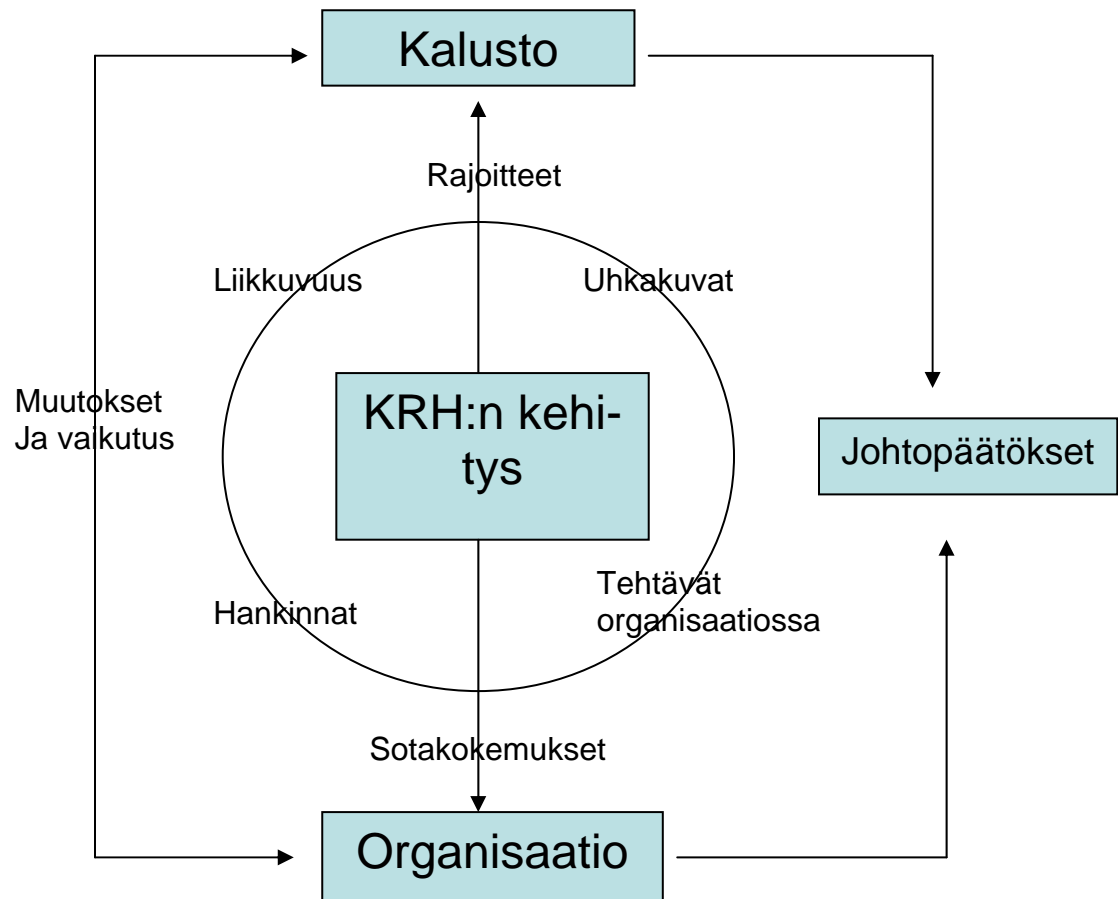
Yleisissä oppaissa on kranaatinheittimistöä käsitelty suppeasti. Varsinaiset ensimmäiset kranaatinheittimistöä käsittelevät oppaat ja ohjesäännöt julkaistiin 1970 – luvulla *Kranaatinheittimistö opas 1:n ja 2:n* muodossa.

Kranaatinheittimistön kehitys on kulkenut osiltaan käsi kädessä tykistön kehityksen kanssa. Tulenjohton ja viestikaluston kehittymisessä päälähteenä on käytetty Jyri Paulaharjun teosta *Kenttätykistön Historia 3.osa*. Kirja kokoaa Suomen kenttätykistön taivalta toisen maailmansodan jälkeen, sivuten osaltaan kranaatinheittimistöä.

Kaluston osalta vuonna 2003 julkaistu Tampellan historiikki *Tampellasta Patriaan* on varsin kattava teos Suomalaisen kranaatinheittimen tuotannon alkamisesta aina nykypäivään asti. Teos perustuu kuitenkin pääosin Tampellan asiantuntija haastatteluihin sekä Tampellan omiin arkistoihin, joten kirjan lähdearvoon on suhtauduttava varauksella. Huolimatta kirjan lähdeaineiston yksipuolisuudesta, on se kalustossa tapahtuneen teknisen kehitystyön selvittämisen kannalta seikkaperäisin kokonaisuus.

Kaluston määrärahojen ja materiaalsen tilanteen kartoittamisen kannalta päälähteinä on käytetty Vilho Tervasmäen teosta *Puolustushallinto sodan ja rauhan aikana 1939 – 1978* ja Huoltoupseeri yhdistyksen toimittamaa teosta *Puolustusvoimien huolto 1918 – 1986*. Toisen maailman sodan päättäneitä *Pariisin rauhansopimusta* on käytetty alkuperäislähteenä materiaalisia rajoituksia koskevissa asioissa, samoin kuin *YYA-sopimusta*.

1.3 Tutkimuksen viitekehys



Tutkimuksen viitekehystenä käytetään kranaatinheitinkehitystä. Kranaatinheitinkehitystyöhön vaikuttaneet kokonaisuudet tukevat viitekehysten rakennetta ja tutkimuksen näkökulmaa. Viitekehysten kokonaisuus vastaa tutkimuksen tutkimuskysymyksiin kaluston ja organisaation kannalta, joiden muutoksien sekä vaikuttavuuden kautta tutkimuksessa saavutetaan tutkimukselle asetetut tavoitteet johtopäätösten kautta.

1.4 Tutkimuksen käsitteet

Sotataidon muutos:

Tutkimuksessa käsitellään yleisellä tasolla sotataidon muutosta toisesta maailmansodasta nykypäivään asti. Sotataidon kehittymistä kuvataan *Nils Rekkedal*in teoksessa *Nykyaikainen Sotataito*. Toisessa maailman sodassa sodan ominaispiirteiksi tulivat suhteellisesti kehittyneempi aseteknologia ja kansallisuusaatteen yhä kärjistyneemmät muodot. Panssarijoukko-

jen ja ilmavoimien kehityksen myötä päästiin eroon asemasodasta. Pyrkimyksenä oli jatkuva kehitys kohti liikkuvampaa sodankäyntiä. Molempien maailmansotien aikainen partisaanisodankäynti on nykyään tietynlaisena ”kansansotana” lähes normaali sodankäynnin muoto. Jo toisen maailmansodan aikana otettiin käyttöön siviiliväestöä kohtaan toteutetut sotatoimet, joilla pyrittiin vaikuttamaan siviiliyhteiskunnan moraaliin ja toimintamahdollisuuksiin. Atomipommin myötä sodankäynnin kuva muuttui. Totaalinen sota, jossa käytettäisiin kaikkia teknologian saavutuksia, olisi vaarallinen myös suurvalloille. Kylmän sodan aikana sodankäynnin suuntauksat alkoivat entistä enemmän saavuttaa niin kutsuttua matalan intensiteetin muotoa, jolle ominaista on hajauttaminen ja taistelun pitkittäminen aiheuttamalla vastustajalle pieniä tappioita minimoimalla samalla omat tappiot.¹

Kylmä sota ja Suomen asema:

Kylmä sota alkoi toisen maailmansodan voittajavaltioiden riitaantumisen ja ideologisesta vastakkaisuudesta vuosina 1946 – 1947. Aluksi syinä olivat Saksaa ja itäistä Keski-Eurooppaa koskevat erimielisyydet. Maailmanlaajuinen kilpailuasetelma, joka alkoi heti toisen maailmansodan päätyttyä, Neuvostoliiton ja Yhdysvaltain välillä vaikutti tilanteen kärjistymiseen.

Yhdysvallat asettui tukemaan läntistä Eurooppaa sekä poliittisesti että taloudellisesti estääkseen kommunismin ja Neuvostoliiton vaikutusvallan leviämisen. Länsi-Eurooppaan alettiin muodostaa liittojärjestelmää vuonna 1948, ja Neuvostoliitto vastasi siihen tiivistämällä omaa valtapiiriään. Sodasta taloudellisesti vahvana selviytynyt Yhdysvallat kykeni tarjoamaan taloudellisia etuja omille suojateilleen, kuten sodan runtelemaan Eurooppaan annettu niin kutsuttu Marshall-apu². Neuvostoliitto turvautui lähinnä yhteiskunnalliseen vaikuttamiseen ja suoraan voiman käyttöön oman ryhmittymänsä rakentamisessa.

Blokkijako alkoi tiivistyä Euroopassa, ja samalla Suomen asema joutui huomion kohteeksi. Neuvostoliitto piti Suomea selvästi omaan valtapiiriinsä kuuluvana maana. Lännessä asia hyväksyttiin turvallisuuspolitiikan osalta, mutta ei taloudellisesti eikä kulttuurisesti. Ruotsin päätös pysyä puolueettomana helpotti Suomen asemaa ja tarjosi mahdollisuuden myös Suomelle tavoitella puolueettomuuspolitiikka kahtia jakautuneessa Euroopassa.³

Neuvostoliitto harjoitti tiukkaa valvontapolitiikkaa Itä-Euroopan maiden kohdalla, jossa mahdolliset kansannousut tai poikkeamat Kremlin linjasta tukahdutettiin nopeasti. Tunnetuimpia näistä olivat Unkarin kansannousun kukistaminen ja Prahan kevään lopettanut Tšekkoslovakian miehitys.

Ydinsodan pelko loi aikakauden kulttuuriin omalaatuisen sekoituksen hysteeristä pelkoa ja epävarmuutta, sekä pohjan sodan mielettömyyden kritisoinnille.⁴

Miinanheitin:

Ensimmäisen maailmansodan aikana yläkulmilla ampuvaa kaarituliasetta kutsuttiin miinanheittimeksi. Suomen kielessä nimi muuttui kranaatinheittimeksi 1920 – luvulla. Alkuperäinen nimitys miinanheitin on suora käännös alkuperäisestä saksankielisestä sanasta Minenwerfer.

Kranaatinheittimistö:

Tässä tutkimuksessa kranaatinheittimistöllä tarkoitetaan jalkaväen kranaatinheitinaselajia ja sen organisaatioon kuuluvia osia. Tällaisia osia ovat kranaatinheitinosat, tulenjohto-osat ja viestiosat. Kts. kranaatinheitinjärjestelmä.

Kranaatinheitin:

Kranaatinheittimet ovat kaliiperista riippumatta rakenne-periaatteeltaan samanlaisia. Niissä putki siihen kiinnitettyine peräkappaleineen, tuki ja vastin. Putkeen ja peräkappaleeseen kohdistuu panoksen palamisesta aiheutuva paine. Putken peräytymiseen vaikuttaa lisäksi vastimen tuenta ampuma-alustalle.⁵

Kranaatinheitin järjestelmä:

Kranaatinheitin järjestelmästä puhuttaessa tutkimuksessa tarkoitetaan kranaatinheittimistön toimintaan kokonaisuudessaan vaikuttavia järjestelmiä. Tällaisia osakokonaisuuksia ovat kranaatinheittimistön tuliasema-, tulenjohto-, viesti- sekä mittaustoiminta sekä niiden kalusto.

Pienoiskranaatinheitin :

Pienoiskranaatinheitin nimitystä käytetään kranaatinheittimistä, joiden kaliiperi on alle 80 millimetriä.

Kevyet kranaatinheittimet :

Kevyiksi kranaatinheittimiksi kutsutaan kranaatinheittimiä, joiden kaliiperi on yli 80 millimetriä ja alle 120 millimetriä.

Raskaat kranaatinheittimet :

Raskaiksi kranaatinheittimiksi kutsutaan kranaatinheittimiä, joiden kaliiperi on yli 120 millimetriä ja alle 160 millimetriä.

Järeät kranaatinheittimet :

Järeiksi kranaatinheittimiksi kutsutaan kranaatinheittäimiä, joiden kaliiperi on yli 160 millimetriä.

Tulivoima:

Puhuttaessa taistelukentän tulivoimasta tarkoitetaan sitä tuhovaikutusta joka saadaan aikaan taistelukentällä kaikkien erilaisten tuliaseiden luotien ja ammusten sekä pommien, miinojen ja liekkiaineiden avulla⁶. Käsiteltäessä kranaatinheittimistön tulivoimaa, käsitellään vain pientä osaa koko taistelukentästä.

Rahan arvo:

Tutkimuksessa käytetään rahan arvoista puhuttaessa kulloisenkin aikakauden rahan markka määräisiä arvoja (markkoja).

1.2. TAUSTA

2.1.1 Suomalaisen heittimen alkutaival

Ensimmäiset miinanheittäjät olivat bamburunkoisia räjähdyspanoksia sinkoavia putkia joita käytettiin Venäjän ja Japanin välisessä sodassa 1904 - 1905. Saksalaiset konstruoivat japanilaisten aseesta vuonna 1910 linnoituksia vastaan tarkoitetun metallisen miinanheittimen. Ensimmäisen maailmansodan aikana miinanheittäjän kehittäminen vilkastui Englannissa, Ranskassa ja Venäjällä. Englannissa kehitettiin lopulta Stokes-heitin⁷, josta tuli nykyisen kranaatinheittimen perusta. 1917 länsivallat saivat käyttöönsä englantilaisen 81 millimetrin Stokes – heittimen, jota kutsuttiin ”Jalkaväen tuki- ja saattoaseeksi hyökkäyksessä. Aseen kantama oli melkein kaksi kilometriä ja kranaatin teho sama kuin 75 mm:n tykillä. Epätarkkuuden vuoksi tarvittiin kuitenkin suuri kranaattimäärä halutun vaikutuksen saavuttamiseksi.

Vapaussodan jälkeen Suomessa oli sotaväellä niin saksalaisia kuin venäläisiä miinanheittäjiä. Miinanheittimien vähydestä huolimatta jo 1920-luvulla Reserviupseerikoulun opetusohjelmaan kuului miinanheittäjäkoulutus. Syksyllä 1924 Suomeen tilattiin kaksi kappaletta Stokesheittimen parannettuja versioita. 1926 Perkjärvellä järjestettiin näytös- ja koeammunnat heittimillä. Ammuntojen jälkeen kenraalimajuri Vilho Petter Nenosen⁸ esityksestä Suomeen tilattiin 70 kappaletta 81 Jh/S 26 heitintä. Kotimainen tuotanto Tampellan tehtailla alkoi 1932 yhdellä kappaleella kranaatinheitin 81 krh/32. Koeammuntojen jälkeen puolustusvoimat tilasi ensimmäiset sata kappaletta kotimaista kranaatinheitintä 81 krh/33. Puolustusvoimat hankki ennen Talvisodan syttymistä vuosina 1933 - 1939 kaikkiaan 702 asetta sekä takavarikoi sodan syttyä 127 ulkomaille valmistettua kotimaista kranaatinheitintä.⁹

2.1.2 Talvi- ja Jatkosodan aika

Talvisodan syttyessä vuonna 1939 jaettiin jalkaväkirykmentteihin yhteensä 360 kappaletta kevyitä kranaatinheittäjiä.¹⁰ Kevyistä heittimistä muodostettiin kuusiputkisia kranaatinheitinkomppanioita. Raskaita kranaatinheittäjiä oli Talvisodan alussa ainoastaan kaksi kappaletta. Jalkaväkirykmentin kranaatinheitinkomppania muodostui sodan alkaessa komentoryhmästä, kolmesta kranaatinheitinjoukkueesta ja toimitusjoukkueesta.¹¹

Kranaatinheitinkomppanioiden organisaatiota muutettiin vuodesta 1941 lähtien. Kotimainen tuotanto pystyi tuottamaan 120 mm:n kranaatinheitintä kenttäarmeijan tarpeisiin, jolloin kranaatinheitinkomppanian määrävahvuudeksi määrättiin kuusi kappaletta 120 mm:n kranaatinheitimiä.¹² Raskaita kranaatinheitimiä saatiin runsaasti sotasaaliina jo Talvisodan aikana. Huolimatta tuotannon kasvusta ja sotasaalimäärästä oli yksi kranaatinheitinkomppanian joukkueista vielä vuosina 1941 - 1942 varustettu kolmella 81 mm:n kranaatinheittimellä, poikkeustapauksissa useammalla kuin kolmella heittimellä.¹³ Jatkosodan suurin muutos henkilöstön osalta oli tulenjohtouseen lisääminen kranaatinheitinjoukkueisiin. Tulivoiman kehittämisessä kaluston kannalta merkittävänä asiana voidaan pitää raskaiden kranaatinheitinten puute Talvisodassa.¹⁴

Lähitulitukiaseena etulinjaan jaettiin Jatkosodan aikana sotasaaliina saatuja 50 mm:n pienoishheitimiä. Ase kyettiin saattamaan ampumavalmiiksi nopeasti sekä ilman mainittavia tuliaseiden valmisteluja. Ampumatarvikkeet 50 mm:n pienoishheitimeen kuljetettiin miehistön mukana kranaatteja varten suunnitellussa ampumatarvikesalkussa.¹⁵ Myös Tampella suunnitteli kotimaisen pienoiskranaatinheittimen 47 krh/35, mutta sotasaaliiksi saatujen 50 millimetrin pienoishheitimien runsauden vuoksi kotimainen tuotanto pysäytettiin kahdeksan prototyypin valmistamisen jälkeen.

Pienoiskranaatinheittimen merkitys kranaatinheittimistön tulivoiman kehittymisen kannalta sotien aikana on suppea. 50 mm:n kranaatinheitimiä oli tarpeeseen nähden vähän. Kokonaisuutena tulenkäyttöön pienoishheitimen tulivoimalla ei juurikaan ollut merkitystä. Aseen tulivoima oli vähäinen, mutta sillä kyettiin ampumaan hyvinkin lähelle omaa ryhmitystä sekä käyttämään vihollisen erillisten asepesäkkeiden tuhoamiseen tai häirintään. 50 mm:n kranaatinheitin voidaan lukea jalkaväkijoukkueen omaksi tulitukiaseeksi, jota käytettiin jalkaväkijohtajan vaatimusten mukaan suoraan vaikutukseen oman ryhmityksen välittömään läheisyyteen.

Suomalaisen kranaatinheittimistön kehitys oli Talvi- ja Jatkosodan aikana lähtenyt voimakkaaseen kasvuun. Kotimainen tuotanto kranaatinheittimistön kaluston ja ampumatarvikkeiden osalta oli saatu asianmukaiseen vauhtiin. Sotakokemusten pohjalta kranaatinheittimistön koulutusta ja kalustoa sekä ampumamenetelmiä kehitettiin jo sotien aikana voimakkaasti. Suomalainen kranaatinheittimistä oli noussut viiden sotavuoden aikana lähes tuntemattomasta aselajista tärkeäksi osaksi epäsuoran tulen järjestelmäämme, jota kehitettiin voimakkaasti sodan päättymiseen saakka.

2.2 Pariisin rauhansopimuksen ja Yya-sopimuksen vaikutukset

Toinen maailmansota päättyi Suomen osalta vuonna 1945, jolloin vuonna 1944 allekirjoitetun välirauhan sopimuksen mukaisesti Neuvostoliiton vaatimukset viimeisten Saksalaisten joukkojen ajamisesta maasta oli täytetty. Pariisissa allekirjoitettiin vuonna 1947 toisen maailmansodan päättänyt rauhansopimus, jonka voittajavaltiot sanelivat. Suomen katsottiin olevan osaltaan vastuussa sodasta osallistuttuaan Saksan liittolaisena sotaan Neuvostotasavaltojen liittoa, Yhdistynyttä kuningaskuntaa ja muita Yhdistyneitä Kansakuntia vastaan.¹⁶

Rauhansopimuksen ehdot olivat raskaat. Suomi joutui luovuttamaan Neuvostoliitolle jo Talvisodan aikana menetetyt maa-alueet sekä Petsamon alueen Jäämeren rannalta. Lisäksi Suomi sitoutui vuokraamaan Neuvostoliitolle Porkkalan niemimaan laivasto tukikohdan perustamista varten viideksikymmeneksi vuodeksi, sekä takaamaan tarpeelliset kulkuyhteydet rautateitse, vesiteitse, maanteitse ja ilmanteitse Porkkalaan. Suomen jo sodan valmiiksi runtelemaa taloutta rasitti valtavasti määrätyt sotakorvaukset Neuvostoliitolle. Sotakorvaukset oli maksettava kahdeksan vuoden aikana puutavaratuotteina, paperina, selluloosana, meri- ja jokialuksina, erilaisina koneina ja muina tavaroina.¹⁷

Pariisin rauhansopimuksen 3. osan 13. artikla rajoitti Suomen puolustusvoimien vahvuutta maavoimien osalta, mukaan lukien rajavartiojoukot ja ilmatorjuntatykistön, kokonaisvahvuudeltaan 34400:een mieheen. Merivoimien osalta miehistövahvuus oli 4500 sotilasta ja alusten kokonaistonnisto sai olla 10 000 tonnia. Ilmavoimille jäi 60 lentokonetta ja 3000 miestä. Artiklan mukaisesti Suomen puolustusvoimat joutuivat supistamaan toimintaansa kuuden kuukauden ajassa, eli hyvinkin nopeasti. Lisäksi kaikki määrävahvuuksien ylittävä sotamateriaali oli asetettava Liittoutuneiden käyttöön tai tuhottava vuoden kuluessa sopimuksen allekirjoittamisesta.¹⁸

Suomi allekirjoitti asetuksen ystävydestä, yhteistoiminnasta ja keskinäisestä avunannosta Moskovassa huhtikuussa 1948. Asetuksen 1. artiklassa Suomi sitoutui torjumaan Saksan tai sen liittolaisten hyökkäykset Suomen kautta Neuvostoliittoon yhteistyössä Neuvostoliiton kanssa. Sopimuksen 2. artikla korostaa kuitenkin neuvottelujen asemaa kyseisessä tilanteessa, joten välittömän sotilaallisen avunannon uhka oli vältettävissä.¹⁹

Sopimuksen muut artiklat käsittelivät kahden välistä kauppaa, ystävyyttä ja toisen valtion suvereniteettiin sitoutumista. Käytännössä 1. ja 2. artiklan uhkaavasta sävystä huolimatta,

sopimuksen muut osat olivat huomattavasti merkittävämmässä asemassa kylmän sodan aikana.

Sopimus oli käytännössä samanlainen kuin Neuvostoliiton miehitysvaltioilla Euroopassa. Vaikka Suomea ei sodassa miehitettykään, leimasi yya-sopimus Suomen vuosikymmeniksi Neuvostoliiton käskyläiseksi länsivaltojen silmissä. Yya-sopimuksen allekirjoittamisen jälkeen Suomi korosti puolueettomuuttaan, kun taas Neuvostoliitto ajoittain pyrki korostamaan sopimuksen liittoluonnetta.

Sopimus vaikutti myöhemmin voimakkaasti kalustohankintoihin, joita Neuvostoliitto tarjosi sopimuksen ehdoilla edullisesti Suomelle. Kansantaloudellisesti sopimus osoittautui Suomelle varsin hyödylliseksi 1970 – luvun öljykriisin aikaan, kun kohonnut öljynhintaa kyettiin maksamaan tavaratoimituksilla. Vuosittaisille tavaravaihtopöytäkirjoille perustuneella bilateraalikaupalla hankittiin myös kalustoa Suomen puolustusvoimille. Aluksi kymmeneksi vuodeksi kerrallaan solmittu sopimus katsottiin rauenneeksi vasta Neuvostoliiton hajottua 1991, jonka jälkeen se korvattiin toisella yhteistyösopimuksella Neuvostoliiton seuraajan Venäjän federaation kanssa vuonna 1992.

Pariisin rauhansopimus sekä yya-sopimus Neuvostoliiton kanssa vaikuttivat voimakkaasti Suomen puolustusvoimien kehitykseen ja toimintaan kymmenien vuosien ajan. Pariisin rauhansopimuksen aiheuttamat taloudelliset vahingot jo sodan pahoin horjuttamassa taloudessa jäädyttivät puolustusvoimien määrärahoja pitkäksi aikaa sotien päättymisen jälkeen. Itsenäisen valtion uskottavuus puolustaa omaa itsenäisyyttään, sai kolhuja armeijan vahvuuksia rajoittavien artikloiden vuoksi. Vaikka Suomi oli ilmoittanut olevansa puolueeton maa, olivat länsivallat kuitenkin jo tuominneet Suomen Neuvostoliiton satelliittivaltioksi. Neuvostoliiton kanssa solmittu Yya-sopimus pelottavine artikloineen loppujen lopuksi kuitenkin auttoi Suomen talouden elpymistä, joka myöhemmin alkoi näkyä myös puolustusmäärärahoissa. Sopimukset vaikuttivat jokaiseen puolustushaaraan ja aselajiin. Niin myös Suomalaiseen kranaatinheittimistöön, sen organisaatioon, kalustoon ja koulutukseen. Näitä sopimuksia tuli noudattaa ja samalla yrittää vakuuttaa länsivallat siitä, että Suomi oli puolueeton ja suvereeni valtio.

2.3 Uhkakuvien varjossa

Suomen puolustusvoimat oli sidottu Yya-sopimukseen sekä Pariisin rauhansopimukseen. Kylmän sodan aikana puolustusvoimien oli sopeuduttava uhkakuviin, jotka eivät voineet olla ristiriidassa allekirjoitettujen sopimuksien kanssa. 1950-luvulla luodut uhkakuvamallit antoivat suunnan puolustusvoimien operatiiviselle suunnittelulle. Vuonna 1952 virallistettiin uhkakuvamallit Pääesikunnan operaatiokäskyssä numero 8, peitenimellä ”Polttoainehankinta”.²⁰ Tässä uhkamallissa oli kolme erillistä vaihtoehtoa, vaihtoehdot A, B ja C, jotka koskivat Suomeen tai Suomen kautta Neuvostoliittoon kohdistuvan hyökkäyksen torjumista.

Vaihtoehto A : Ruotsi olisi puolueeton ja Tanskan salmet ja Itämeri olisivat Neuvostoliiton hallinnassa. Näin ollen hyökkäys Suomeen tapahtuisi Pohjois-Norjan kautta.

Vaihtoehto B : Ruotsi olisi puolueeton, mutta Itämerellä taisteltaisiin. Hyökkäys Suomeen voisi kohdistua sekä Pohjois-Norjan kautta, että Itämereltä.

Vaihtoehto C : Ruotsin alue olisi hyökkääjän käytössä, jolloin hyökkäys Suomeen voisi kohdistua Norjasta, Itämereltä ja Ruotsista.²¹

Kaikissa näissä vaihtoehdoissa hyökkäys Suomeen kohdistuisi lännestä. Tämän kaltainen uhkamalli oli siis hyvin sopusoinnussa YYA-sopimuksen kanssa. Kuitenkin kaikissa uhkamalleissa oli Suomella hyvät reservit, reservijoukkojen painopisteen ollessa Tampereen alueella. Vaikka hyökkäykset suuntautuivat lännestä, silti oli mahdollista nopeasti keskittää joukkoja myös itärajalle. Myös molempien panssariprikaatien oleminen reservitehtävässä tukee joukkojen käytön painopisteen nopeaa siirtämistä tarvittaessa lännestä itään. Salpa-asemaan tukeutuva itäinen puolustus oli alustavasti suunniteltu jo vuonna 1944.²²

Toisen maailmansodan kuluessa ja heti sen jälkeen oli katsottu sodankäynnin luonteen muuttuneen entistä totaalisemmaksi. Sotatoimet tulisivat ulottumaan entistä syvemmälle sisämaahan ja perinteinen kahtiajako kotialueen ja taistelualueen välillä ei enää ollut todennäköinen. Samoin uhkamallin muuttuminen pelkästään Neuvostoliitosta sekä itään, että länteen muutti myös puolustussuunnitelmaa, jonka lähtökohdaksi otettiin alueellinen puolustus.²³

Alueellinen puolustus oli ensimmäinen kokonaismaanpuolustuksen kattava linjaus, jossa maan kaikki voimavarat yhdistettäisiin hyökkäyksen torjumiseksi. Alueellisia kokonaisuuksia

muodostettaessa oli otettava huomioon operatiiviset, taloudelliset ja siviilipuolustuksen asettamat vaatimukset.²⁴

Pääesikunnan operaatiokäsky ”Polttoainehankinta” yhdisti aiemmin ajattelun puolustusvoimien toiminnasta eri kokoonpanoissa, joita olivat

- Rauhan ajan kokoonpano (RA – kokoonpano)
- Täydennyskokoonpano (T-kokoonpano)
- Suojakokoonpano (Su – kokoonpano)
- Täydellinen sodan ajan kokoonpano (Tsa – kokoonpano)²⁵

Rauhan ajan kokoonpanoa käytettäisiin sisäistä luonnetta olevien tehtävien toteuttamiseen, jos T – kokoonpanoon siirtymistä ei pidetty tarpeellisena. T-kokoonpanoon täydennettyjä joukkoja käytettäisiin järjestyksen ylläpitämiseen ja puolueettomuuden suojaamisen. Su – kokoonpano tarkoitti puolueettomuusvartioiden enimmäisvahvuutta. Kokoonpanon määritti lähinnä hallussa olleen ja nopeasti hankittavan sotamateriaalin määrä. Su – kokoonpanossa perustettaisiin noin puolet maavoimista. Tsa – kokoonpano tarkoitti sodan ajan puolustusvoimien enimmäisvahvuutta. Siihen siirryttäisiin joko suoraan Ra – kokoonpanosta tai vaiheittain muiden kokoonpanojen kautta.²⁶

Neuvostoliitto palautti Porkkalan vuokra-alueen tammikuussa 1956, jolloin käynnistettiin vuosikymmenen alkupuolella laadittujen operatiivisten suunnitelmien tarkistaminen Suomen muuttuneen sotilaspoliittisen aseman johdosta. Vuosina 1956 – 1957 laadittiin ne Pääesikunnan operatiiviset runkokäskyt, jotka olivat voimassa vuoteen 1966 asti. Käskyjen yksityiskohdista päivitettiin vuosien kuluessa, mutta kokonaan uusia käskyjä ei laadittu ennen alueelliseen puolustusjärjestelmään siirtymistä.²⁷

Strategisissa uhka-arvioissa nähtiin 1950 – luvun alussa Nato:n joukkojen voivan hyökätä Suomeen hyvinkin syvin tavoittein. Pääesikunnan operatiivisessa käskyssä vuodelta 1957 päädyttiin olettamukseen, jonka mukaan lännen sotilaalliset voimavarat eivät riitä Pohjois-Euroopassa laajoihin sotatoimiin. Painopiste suuntien uhka-arvioiden sisältö oli saanut uutta sisältöä, jossa otettiin kantaa myös Neuvostoliiton toimintaan Suomea vastaan idän ja lännen välisessä sodassa. Sotatilanteessa aloitteen katsottiin olevan Neuvostoliitolla, jolla oli suomalaisen arvion mukaan parhaat edellytykset käynnistää maavoimien hyökkäys kohti länttä.²⁸

Vuonna 1957 laaditussa uhka-arviossa lännen suunnasta tuleva uhka oli painunut vuosikymmenen alun arvioon verrattuna vaatimattomiin mittasuhteisiin. YYA-sopimuksen mukaisia velvoitteita ei enää painotettu yhtä voimakkaasti. Neuvostoliiton mahdollista uhkaa ei vielä tässä vaiheessa käsitelty ainakaan virallisissa asiakirjoissa. Pääesikunnan operatiivisen osaston vuonna 1960 laatimassa analyysissä käsitellään sekä Naton että Neuvostoliiton muodostamaa uhkaa Suomen riippumattomalle asemalle eri tilannevaihtoehdoissa maan eri osissa. Koko maan puolustaminen oli lähtökohta.²⁹

Uutena uhkakuvana 1960 – luvulla tuli mukaan kaappaushyökkäys joka myöhemmin tunnettiin strategisena iskuna. Kaappaushyökkäys voi olla osana strategista hyökkäystä. Kaappaushyökkäyksessä hyökkääjä pyrkii miehittämään koko valtakunnan tai kohteet yllättäen antamatta puolustajalle mahdollisuutta liikekannallepanoon ja keskityksiin sekä muihin suunnitelmallisiin vastatoimenpiteisiin. Kaappaushyökkäykseen voi liittyä myös kumouksellisia toimia puolustajan toimintamahdollisuuksien tukahduttamiseksi.³⁰ Kaappaushyökkäyksestä saatiin esimerkki, kun Neuvostojoukot vyöryivät tukahduttamaan Tsekkoslovakian kansannousun Prahassa alkusyksyllä 1968. Kriisillä oli vaikutuksensa myös Suomessa. Operaatio todennäköisesti vahvisti jo ainakin osin omaksuttua mielikuvaa, jonka mukaan kaappaus- eli yllätyshyökkäys olisi mahdollinen toimintamalli myös Suomea vastaan.³¹

Syksystä 1969 alkaen alkoi näkyä merkkejä, että Neuvostoliitto pyrki systemaattisesti kiistämään Suomen puolueettomuuden. Edes kotimaisen ei-kommunistisen poliittisen kentän tuki perinteisille näkemyksille puolueettomuudesta ja aseellisen maanpuolustuksen merkityksestä ei ollut enää niin varma kuin ennen. Esimerkiksi 1970 – luvun alun parlamentaarisessa puolustuskomiteassa etenkin nuori uusvasemmistolainen poliitikkopolvi korosti YYA-sopimuksen merkitystä ja vähätteli omaa armeijaa. Katsottiin jopa, että oma vahva armeija olisi uhka Suomen turvallisuudelle ja idän suhteille.³²

Neuvostoliiton painostuksen piirteet näkyivät myös Suomen puolustusvoimien idänsuhteiden arjessa. Puolustusvoimat sai kokea olevansa Neuvostoliiton yhä kasvavan erikoishuomion kohteena. Neuvostoliittolaisten virkaveljien vierailujen järjestämisen yhteydessä suomalaiset saivat usein törmätä ilmaisuihin, jotka olivat sävyiltään erilaisia kuin suomalaisten hyvin korostunut neutraalisuus ja pidättyvyys.³³

Vaikka uhkakuvilla ja operatiivisilla suunnitelmilla ei ole suoranaista vaikutusta yksittäiseen aselajiin, ovat ne osiltaan olleet vaikuttamassa Suomen puolustusvoimien organisaatiomu-

toksiin sodan jälkeen. Suoranaista yhteyttä kranaatinheitin-aselajissa tapahtuneisiin muutoksiin tai kehitystyöhön ei ole osoitettavissa. Kuitenkin lähes kaikki puolustusvoimien organisaatiomuutokset Talvi- ja Jatkosodan jälkeen ovat vaikuttaneet kranaatinheittämiseen jollain tavalla. Suurimmat muutokset koskettivat jalkaväen eri organisaatioita, johon kranaatinheittämistä kuuluu.

3. KRANAATINHEITTIMISTÖN ORGANISAATIOIDEN KEHITYS

3.1 Johdanto

Sotakokemusten perusteella nähtiin tarpeelliseksi tarkastaa kranaatinheittimistön organisaatioita. Heittimistön tehokasta käyttöä sotien jälkeen vaikeutti tarpeellisten ohjesääntöjen puuttuminen, päällystön tottumattomuus, viestiyhteyksien heikkous sekä ammunnan valmistelun ja suorituksen kehittymättömyys. Useimmiten toimittiin joukkueittain hajautettuna. Suurin tuliyksikkö oli muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta kranaatinheitinkomppania.³⁴

Sotakokemusten perusteella pidettiin toimintavarmaa radiokalustoa tulenjohton kannalta välttämättömänä, koska vihollisen hyökätessä puhelinlinjat miltei poikkeuksetta katkesivat. Pienoisheittimien suurimpina puutteina pidettiin lyhyttä ampumaetäisyyttä, heikkoa tehoa ja epätarkkuutta. Sotasaaliskaluston osalta suurimpana ongelmana pidettiin venäläisen heittimen iskupohjan ja suomalaisen ammuksen sopimattomuutta, joka aiheutti tulen annon epävarmuutta.³⁵

Sodan jälkeen käytiin keskustelua kranaatinheittimen tarkkuudesta, hyödyllisyydestä ja kalustosta. Joidenkin upseereiden mielestä kranaatinheitin oli aseena raskas ja hankala kuljettaa. Kuitenkin rintamalla olleet upseerit pitivät heitintä tehokkaana ja tarkkana jalkaväen aseena, jonka kehitykseen tulisi sotien jälkeen panostaa. Erikoisampumatarvikkeiden kehittämiseen piti kohdistaa varoja kokemusten perusteella. Kranaatinheittimistön käyttöperiaatteet olivat vielä sotien jälkeen epäselvät. Varsinkin savuammusten käytön hyödyllisyyttä kyseenalaistettiin. Keskusteluissa kyseenalaistettiin jopa koko savutuksen hyödyllisyyttä liittyen maavoimien taisteluun.³⁶

Vuonna 1954 julkaistu Pääesikunnan Jalkaväkitoimiston opas *Jalkaväen tulen vaikutuksesta* kokosi sotien kokemukset, ja antoi suuntaa niin organisaatioiden kuin kaluston kehitykselle. Oppaan mukaan kranaatinheittimistölle on ominaista ammuksen tulokulman jyrkkyyden ja yleisimmin käytetyn sytyttimen erittäin suuren herkkyyden takia suuri vaikutus varsinkin elävään suojautumattomaan maaliin. Suuren tulinopeuden ansiosta (81 krh 18 laukausta/min/putki, 120 krh 12 laukausta/min/putki) päästään tarvittavaan vaikutukseen usein verrattain pienillä kalustomäärillä. Lisäksi kranaatinheittimistölle on ominaista suuri ampumasektori, tulensiirron nopeus ja tulen tarkkuus. Nämä mahdollistavat ammuksen tulokulman ollessa

jyrkkä, peitteisessäkin maastossa omia joukkoja lähellä olevien maalien tulittamisen edullisimmilta ampumaetäisyyksiltä. Jalkaväen yleisetu ja –vaatimus on ja heittimistön ominaisuudet edellyttävät, että kevyttä ja raskasta heittimistöä käytetään jalkaväen tukemistehtäviin nopeasti, välittömästi ja joustavasti, vaihteleviin tarpeisiin heti soveltuen ja missä olosuhteissa tahansa vaikkapa pieninkin kalustomäärin. Kuitenkin, kun se ilman haitallista ajanhukkaa on mahdollista, on pyrittävä tulen keskittämiseen. Varsinkin silloin kun ammutaan raskaalla kranaatinheittimistöllä, koska täten lisätään vaikutusta ja yllätystehoa suuresti.³⁷

Kranaatinheittimistön organisaatioiden muutokseen vaikutti Talvi- ja Jatkosodan jälkeen huomattavasti kranaatinheitinkoulutettujen kantahenkilökuntaan kuuluvien upseereiden puute. Kantahenkilökunnan kranaatinheitinupseerikurssit aloitettiin Santahaminassa vuonna 1947. Kurseja ei kuitenkaan järjestetty kuin neljä kappaletta peräkkäisinä vuosina, jonka jälkeen koulutuksessa oli kahdentoista vuoden tauko. Kadettikoulun johdolla pidettiin kolme kranaatinheitinupseerikurssia 1960 – luvulla.³⁸

Nykyinen kurssikäytäntö aloitettiin vuonna 1972, jolloin Taistelukoulu sai koulutusvastuun. Myöhemmin Taistelukoulun lakkauttamisen jälkeen koulutusvastuu siirrettiin Maasotakoululle. Kranaatinheitinupseerikursseille on osallistunut myös tykistön upseereita, samoin kuin jalkaväen upseereita osallistui tykistön kapteenikursseille lähes vuosittain 1945 – 1991. Vuonna 1991 käyttöön otetun, uudistetun kantahenkilökunnan koulutusjärjestelmän mukana kranaatinheittimistön koulutus- ja ampumaoikeudet annetaan jo kadettikoulussa.³⁹ Kranaatinheitinkurssien tehtäväksi jäi kranaatinheitinupseerien tietojen ja taitojen täydentäminen.

3.1.2 Ohjesääntötyö

Kranaatinheitinkoulutetusta päällystöstä oli pulaa sotien jälkeen, eikä aselajin kouluttamisen kannalta tärkeitä oppaita ja ohjesääntöjä ollut. Varsinkin kouluttamisen yhtenäistämiseen ohjesääntöjen puuttuminen vaikutti. Lisäksi sotien jälkeinen ilmapiiri, jonka mukaan kranaatinheittimistön asema olisi tykistössä eikä jalkaväessä, aiheutti koulutuksellisia ongelmia.

Ohjesääntötyö aloitettiin kranaatinheittimistössä välittömästi sotien jälkeen. 1940 – luvun lopulla tehtyjä kranaatinheitinohjesääntöjä tarkennettiin jo 1950 – luvulla taistelutekniikan, mittaustoiminnan ja viestitoiminnan osalta. Tykistön ja kranaatinheittimistön yhteistoiminnan puutteellisuus aikaan sai Pääesikunnan käskyn vuonna 1960 ohjesääntöjen uudistamisesta tykistön ja kranaatinheittimistön ampumatekniikan yhdistämiseksi.⁴⁰

Vuonna 1966 ilmestyi uusi kranaatinheitinohjesääntö, jonka suurimpana uudistuksena oli tulenjohtotoiminnan yhtenäistäminen tykistön kanssa. Tämä tarkoitti sitä, että heittimistön tulenjohtaja pystyi johtamaan tykistön tulta ja päinvastoin.⁴¹ Tulimuodot ja tulenaloitustavat niin ikään yhdenmukaistettiin. Tulimuotojen yhtenäistämiseksi pyrittiin siihen, että tietyissä tilanteissa kranaatinheittimistön tulella voitiin korvata tykistön tuli. Pääampumamenetelmäksi kranaatinheittimistössä tuli koordinaattimenetelmä. Menetelmä oli perusteltu suomalaisen maaston peitteisyyden vuoksi, jolloin suora-ammunnan, lyhytkantamenetelmän tai laahuskanta-ammunnan suorittaminen ei ole useinkaan mahdollista. Tuliasemissa kuitenkin suurin uudistus oli tulen aloittaminen suoraan vaikutusammuntana koko tuliyksiköllä.⁴² Aikaisemmin tuli oli aloitettu yhdellä heittimellä.

1970 – luvulla organisaatiomuutokset aiheuttivat uudistuksia myös kranaatinheittimistön ohjesäännöissä. Kevyen kranaatinheittimistön liittäminen jalkaväkikomppanioihin aikaansai uuden ohjesääntötyön, jonka tuloksena valmistui vuonna 1978 ”Kranaatinheitinohjesääntö 1”. ”Kranaatinheitinohjesääntö 1” käsittelee ampumatoimintaa.⁴³ Vuotta myöhemmin valmistui ”Kranaatinheitinohjesääntö 2”, joka käsitteli kranaatinheittimistön taistelutoimintaa.⁴⁴ Kokonaisuudessaan kranaatinheittimistön ohjesääntöuudistus on ollut tykistöä hitaampaa, tosin kaluston muutokset ovat heittimistössä olleet vähäisempiä.

3.1.3 Puolustusvoimain merkittävimmät organisaatiomuutokset sotien jälkeen

Muutokset sodankäynnissä kuten sotatoimien liikkuvuus, nopeus ja kehitys pakottivat puolustusvoimat muuttamaan organisaatiota. Taustalla oli Pariisin rauhansopimuksen puitteisiin supistetut puolustusvoimat ja niiden rauhanajan vahvuus. Vuonna 1948 oli toimeenpantu niin sanottu koulutuskokoonpano, joka toimi rauhansopimuksen ehdoilla. Koulutuskokoonpanoon siirryttiin siten, että jokaisesta kolmesta divisioonasta muutettiin yksi jalkaväkirykmentti jääkäripataljoonaksi.⁴⁵

Paine sodanajan yhtymän muuttamisesta prikaatiorganisaatioksi kasvoi sotakokemuksien perusteella. Taistelun nopea tempo, helppo johdettavuus ja tulivoiman kasvaminen olivat aikaansaaneet sen, että etenkin Suomen olosuhteissa ja suomalaisilla resursseilla katsottiin prikaatin olevan vanhaa rykmenttiä ja divisioonaa soveltuvampi. Sodanajan yhtymäksi olisi saatava organisaatio, joka kykenisi itsenäisiin sotatoimiin. Vanhassa rykmentissä ei ollut tulivoimaa, ja divisioona oli liian raskas vastaamaan liikkuvuuden luomaa tarvetta. Periaatepää-

tös prikaatin ottamisesta armeijan perusyhtymäksi tehtiin jo vuonna 1949⁴⁶. Vertailuna voidaan tarkastella vuoden 1950 divisioonaa sekä uutta prikaatia. Vanhassa divisioonassa oli noin 17000 miestä ja siihen kuului neljä patteristoa. Uuteen prikaatiin suunniteltiin vähän yli 7000 miestä ja kahta patteristoa. Näin pystyttiin vastaamaan jatkosodan suurimpina heikkouksina pidettyihin vähäiseen tulivoimaan ja jääkärijoukkojen puuttumiseen.⁴⁷

Prikaatiorganisaation käyttöönoton perusteiksi annettiin seuraavat asiakokonaisuudet :

- suojajoukkojen suurempi valmius, joustavuus ja operaatiokyky
- soveltuvuus paremmin sisäisen järjestyksen turvaamiseen
- parempi rauhan ajan koulutuksen organisaatio aselajien välisen yhteistoiminnan harjoittelua varten

Puolustusrevisio ehdotti 1949 uusia aluejakoja, johon olisi liittynyt suuria joukkojen siirtoja. Tähän ehdotukseen kuului vielä se, että kolmen divisioonan alaisuudessa olisi vanhat rykmentit. Puolustusvoimien komentaja jalkaväenkenraali A. Sihvo teki 1950 – luvun alussa vastaehdotuksen revision mietintöön pohjautuen, jossa muodostettaisiin kolme maanpuolustuspiiriä ja niihin sisältyisivät prikaatiorganisaatiot.⁴⁸

Vuoden 1952 kokoonpanon mukaan puolustusvoimissamme oli kaksi päällekkäistä organisaatiota : rauhan ajan joukko-osastoja ja varusmieskoulutusta johtavat divisioonien esikunnat sekä alueellisia maanpuolustusvalmisteluja johtavat sotilaslääniä esikunnat. Kun nämä johdoporaat joutuivat osittain vastuuseen samoista asioista ja valmisteluista, oli vuonna 1966 siirryttävä uuteen organisaatioon. Sen mukaan valtakunta jaettiin seitsemään sotilaslääniin, joiden komentajat johtivat sekä alueelleen sijoitettujen joukko-osastojen toimintaa että myös alaisiaan sotilaspiirejä ja niiden työtä, mikä koskee sodan ajan valmiustehtäviä sekä asevelvollisten kutsuntoja ja valvontaa. Sodan ajan organisaatiossa luovuttiin kokonaan divisioona kokoonpanoista ja siirryttiin prikaatiorganisaatioon.⁴⁹

Alueellinen puolustus uutena doktriinina ei ollut valmis vielä vuonna 1966 uuden läänijaon astuessa voimaan. Perättäisten puolustusvyöhykkeiden tilalle oli tullut samanaikainen taistelu koko syvyydessä, joka perustui keskeisten asustuskeskusten, maastokapeikkojen, lentokenttien, sataminen sekä perustamiskeskusten ja tärkeiden varuskuntien puolustamiseen.⁵⁰

Maan puolustaminen alueellisella taistelulla tarkoitti, että

- hyökkääjää kulutetaan rajoilla alkaen sissitoimintaan eri keinoilla ja pientenkin joukkojen aktiivisella taistelulla,
- hyökkäysurilla ja niiden sivustoilla sekä omassa selustassa olevat tärkeät maastoalueet pidetään hallussa
- hyökkäyskiilojen sivustoilla ja syvyydessä taistelevilla joukoilla katkaistaan hyökkääjän yhteydet ja tärkein huolto,
- hyökkääjän eteneminen pysäytetään puolustajalle edullisilla alueilla aktiivisella torjuntataistelulla sekä sulutteiden ja panssarintorjunnan keskitetyllä käytöllä,
- Pääesikunnan ja sotilasläänien reservien vastahyökkäyksillä, johon liittyy hyökkääjän sivustoilla ja selustassa olevien joukkojen aktiivinen taistelu, lyödään ja tuhoaan hyökkääjä.⁵¹

Alueellisen puolustusjärjestelmän kehittämiseksi esitettiin maavoimien jakaminen operatiivisen käytön perusteella yleis-, paikallis- ja tukijoukkoihin. Yleisjoukot olisivat ratkaisuun pyrkiviä liikkuviin sotatoimiin kykeneviä yhtymiä ja yksiköitä. Paikallisjoukot olisivat ensisijaisesti määrätyillä toiminta-alueilla taistelutehtäviin soveltuvia yksiköitä, joiden tehtäviin sisältyi sissitoiminta. Tukijoukot olisivat suoranaisiin sotatoimiin osallistumattomia joukkoja, joiden tehtävänä olisi yleis- ja paikallisjoukkojen toiminnan tukeminen. Alueellisen puolustuksen päämääränä oli väestön toimeentulon ja sotatoimien kannalta elintärkeiden alueiden pitäminen omassa hallussa. Alueellisella puolustusjärjestelmällä pyrittiin myös lisäämään pelotetta. Tavoitteena oli luoda sodan ennalta ehkäisevä järjestelmä, joka tuottaisi hyökkääjälle sellaiset tappiot, että se luopuisi aikeistaan.⁵²

Parlamentaarinen puolustuskomitea julkaisi 1990 mietintönsä puolustusvoimien tilasta ja suorituskyvystä. Henkilöstöä oli tuolloin reservissä sodan aikana sijoitettavaksi noin 500 000 miestä. Maavoimien organisaatioon kuului kaikkiaan 27 prikaatia, joiden materiaalitalanne oli osiltaan heikko. Sodan ajan organisaatioon otettiin mukaan 1990 – luvulla liikkuvampaan sodankäyntiin kykenevät ja jalkaväkiprikaateja paremmin varustetut jääkäriprikaatit.⁵³

Koko puolustusvoimissa tapahtuneet organisaatiomuutokset vaikuttivat kranaatinheittämisen organisaatioon sekä aselajin kehitykseen.

3.2 HEITTIMISTÖN ORGANISAATIOT JA NIIDEN MUUTOKSET 1945 JÄLKEEN

3.2.1 Organisaatio vuonna 1950

Vuoden 1950 harjoitusvahvuuksissa kranaatinheitinyksiköitä kuului divisioonan, jalkaväkirykmentin ja jääkäripataljoonan sekä prikaatin organisaatioon. Jalkaväkirykmentin kivääripataljoonalla oli kevyt kranaatinheitinkomppania ja raskaalla pataljoonalla hevosvetoinen raskas kranaatinheitinkomppania. Divisioonan jääkäripataljoonan kevyt kranaatinheitinkomppania oli moottoroitu. Prikaatiorganisaatiossa kevyt kranaatinheitinkomppania kuului kivääripataljoonaan ja raskaalla pataljoonalla oli sekä hevosvetoinen että moottoroitu raskas kranaatinheitinkomppania. Jalkaväkirykmentin ja prikaatin kevyet kranaatinheitinkomppaniat olivat keskenään samanlaisia. Prikaatin ja jääkäripataljoonan moottoroidut kranaatinheitinkomppaniat poikkesivat vastaavista hevosvetoisista komppanioista lähinnä vain ajoneuvojen osalta.⁵⁴

Keveyeen kranaatinheitinkomppaniaan kuului komppanian päällikkö, komentojoukkue, kolme heitinjoukkuetta, lääkintäryhmä ja huoltoryhmä. Komppania oli hevosvetoinen ja siihen kuului 17 hevosta. Aseistuksena oli kuusi kappaletta kevyitä kranaatinheitimiä. Henkilökohtaisena aseena oli pääosalla kivääri ja tulenjohto-osilla konepistooli. Jääkäripataljoonan kevyellä kranaatinheitinkomppanialla oli ajoneuvoina kaksi kuorma-autoa ja viisi maastoautoa. Muilta osin se oli samanlainen kuin rykmentin kevyt kranaatinheitinkomppania. (LIITE 1)

Raskas kranaatinheitinkomppania poikkesi kevyestä komppaniasta etupäässä vain liikuntavälineiden määrän ja heitinkaluston osalta. Hevosia komppaniaan kuului 23 kappaletta. Aseistuksena oli kuusi kappaletta 120 mm:n kranaatinheitimiä. Komppanian pääosille lisättiin henkilökohtaiseksi aseeksi konepistooli. Moottoroidulla raskaalla kranaatinheitinkomppanialla oli kaksi kuorma-autoa ja 11 maastoautoa. (LIITE 1)

Jatkosodan päättymisen jälkeen sotakokemusten kokoamisessa oli ongelmia niiden ristiriitaisuuksien kanssa. Jalkaväkirykmenttien asema horjui organisaationa, ja 1949 tehtiin periaatepäätös prikaatista perusyhtymänä.⁵⁵ Vuoden 1950 organisaatiossa varaudutaan vielä torjuntataisteluun toisen maailmansodan tapaan. Sotakokemusten perusteella tykistön ja heittimistöjen tulen vaikutusta korostettiin, kuitenkin kranaatinheitimien edelleen jäädessä pataljoonataso aseeksi. Merkittäväksi asiaksi nousee sodan jälkeisessä kranaatinheitinorganisaatiossa ajattelu aseiden käytöstä tykistölliseen tapaan. Mahdollisesti Jatkosodan loppuvaiheen tulenkeskittämi-

set aiheuttivat mielikuvan siitä, että heittämiä olisi mahdollista käyttää edelleen pitkiltä ampu-
maetäisyyksiltä tykistölliseen tapaan.

Raskaan kranaatinheittimistön siirtämistä kenttätykistön alaisuuteen esitettiin vuonna 1952
organisaatiouudistukseen liittyen. Heittimistön liittämistä tykistön kanssa samaan aselajiin
perusteltiin paremmilla koulutus- ja kehitysmahdollisuuksilla. Tuolloisen rauhanajan koulu-
tusorganisaation mukaisesti vain harvoissa tykistöä kouluttavissa varuskunnissa oli myös jal-
kaväkikoulutusta. Tästä syystä yhteistoiminta tykistön kanssa olisi parantunut, mutta jalkavä-
ki ei olisi päässyt toimimaan riittävästi heittimistön kanssa yhteistoiminnassa. Raskas kranaa-
tinheittimistö säilytettiin jalkaväen organisaatiossa 1952 toteutetussa ratkaisussa.⁵⁶

3.2.2 Organisaatio vuonna 1955

Perusyhtymien organisaatio säilyi lähes ennallaan vuonna 1955. Raskaan pataljoonan nimi
muutettiin tukipataljoonaksi. Kranaatinheitin yksiköiden sijoitus organisaatioissa pysyi ennal-
laan.

Panssariprikaatiin muodostettiin orgaaninen kranaatinheitinpataljoona, johon kuului esikunta,
esikuntakomppania ja kaksi raskasta kranaatinheitinkomppaniaa. Heitinkomppanian kokoon-
pano oli sama kuin jalkaväkiprikaatin moottoroidulla raskaalla kranaatinheitinkomppanialla.
Ajoneuvoina traktorit oli korvattu autoilla.

Kranaatinheitinpatteristo oli erillinen organisaatio, joka ei kuulunut perusyhtymiin. Kranaa-
tinheitinpatteristoon kuului patteriston komentaja, esikunta, esikuntapatteri, tulenjohtajaos ja
kolme neliputkista tulipatteria. Ajoneuvoina oli kuorma-autot ja kalustona 120 mm:n kranaa-
tinheittimet.⁵⁷ (LIITE 3)

Kevyen kranaatinheitinkomppanian kokoonpanoa oli muutettu vuodesta 1950 siten, että sii-
hen kuului komento-osa, viesti- ja mittausjoukkue, kolme kranaatinheitinjoukkuetta ja huolto-
joukkue. Henkilökohtaisten aseiden kohdalla tilanne säilyi ennallaan kivääreiden ollessa pää-
osan aseistuksena. Kuorma-autojen määrä nostettiin neljään ja maastoautot korvattiin kuudel-
la traktorilla. (LIITE 2)

Raskaan kranaatinheitinkomppanian kokoonpanoa muutettiin samalla tavoin kuin kevyen
komppaniainkin. Suurin muutos raskaassa kranaatinheitinkomppaniassa tapahtui, kun tulen-

johto-osat irroitettiin kranaatinheitinjoukkueista ja näistä muodostettiin tulenjohtojoukkue, jossa oli kaksi kaksiryhmäistä tulenjohtuetta. Raskaan kranaatinheitinkomppanian kuorma-autojen määrää lisättiin kuuteen ja maastoautot oli korvattu viidellätoista traktorilla. (LIITE 2)

Kenttäohjesäännössä vuodelta 1954 on jo viitteitä alueellisen puolustusjärjestelmän kehittämistä. Ohjesäännössä mainitaan, että puolustuksen tarkoitus on vihollisen tuhoaminen tai sen hyökkäyksen torjuminen tietyllä alueella. Myös saarrettuna taistelemista korostettiin. Kuitenkin muutokset kranaatinheitinmistössä olivat täysin päinvastaisia. Muodostettiin suuria koekilukokoonpanoja, joiden käyttöarvo on kyseenalainen johtuen kaluston vaikutuksesta ampumaetäisyyteen. Sissikoulutus oli siirretty Rajavartiolaitoksen alaisuuteen jo vuonna 1950. Sissitoimintaan liittyvä ohjesääntö julkaistiin vuonna 1957, mutta sillä ei ollut vielä 1950-luvun lopulla laajempaa käytännön merkitystä.⁵⁸

3.2.3 Organisaatio vuonna 1963

Vuonna 1957 siirryttiin vanhasta rykmentti-, prikaatiorganisaatiosta pelkästään prikaatiorganisaatioon. Vuonna 1963 prikaatin raskaat kranaatinheitinkomppaniamototroitiin ja niistä muodostettiin kranaatinheitinpataljoona.

Kranaatinheitinpataljoonaan kuului komentaja, esikunta, esikuntakomppania ja kaksi raskasta kranaatinheitinkomppaniaa. Tulenjohtoryhmät varustettiin automaattiasuin sekä kolmella kevyellä singolla.⁵⁹

Pataljoonan kevyen kranaatinheitinkomppanian kokoonpano pysyi lähes muuttumattomana. Komento-osa ja huoltojoukkue yhdistettiin komento- ja huoltojoukkueeksi. Joukkuetta johti komppanian vääpeli. Viesti- ja mittausjoukkue pysyi muuttumattomana kuten myös kranaatinheitinjoukkueet. Tuliasemaosan nimi muutettiin tulijoukkueeksi.⁶⁰ (LIITE 4)

Vuoden 1963 organisaatiossa oli käytössä kranaatinheitinpataljoona. Pataljoonaan kuului esikuntakomppania ja kaksi raskasta kranaatinheitinkomppaniaa. Raskaat kranaatinheitinkomppaniamototroitiin ja niistä muodostettiin kranaatinheitinpataljoona. Pataljoonan kaikki kuorma-autot korvattiin traktoreilla ja niiden määrää lisättiin 24:ään.⁶¹ Kokonaisuudessaan koko kranaatinheitinpataljoona oli raskas organisaatio, ilman merkittävää kykyä nopeisiin tuliaseman vaihdoksiin. Kranaatinheitinpataljoonan vahvuuden noustessa 367:ään mieheen ja 54:ään traktoriin, huollon tarve kyseisessä organisaatiossa oli hyvinkin suuri. Pataljoonasta organisaation mukaan kuitenkin löytyi vain

kolme huoltojoukkuetta, yksi molemmista kranaatinheitinkomppanioista sekä yksi esikuntakomppaniasta. (LIITE 5)

Taistelujaotusta järjestettäessä raskas kranaatinheitinkomppania usein alistettiin tukemalleen pataljoonalle. Prikaatijohtoinen käyttö tuli kyseeseen muun muassa silloin, jos

- raskaan kranaatinheitinkomppanian oli tuettava useampaa kuin yhtä pataljoonaa
- raskas kranaatinheitinkomppania kuuluu prikaatin muodostamaan heittimistö- tai tykistöryhmään
- prikaatin taistelun painopistealueen tulituen jatkuvuuden, ampumatarvikehuollon turvaamisen, liikennevaikeuksien tai prikaatin taistelusuunnitelmien toteuttamisen vuoksi prikaatin komentaja katsoi edullisemmaksi pitää raskaan kranaatinheittimistön omassa johdossaan

Liikkuvuutta pyrittiin parantamaan lisäämällä polkupyörien lukumäärää. Jääkäripataljoonan kevyelle kranaatinheitinkomppanialle kuului kymmenen moottoripyörää ja yhdeksän traktoria.⁶²

Majuri Raimo Viita tuo esille alueellisten sissikomppanioiden raskaiden kranaatinheittimien käyttöä artikkelissaan Jalkaväen vuosikirjassa 1967 – 1968. Viidan mukaan sissikomppanioilla olisi myös kätkeytyä sopiviin paikkoihin raskaita heittämiä. Näissä tapauksissa liikkuvuutta ei juuri tarvittu ja ampumatarvikkeiden riittävyys perustuu etukäteisvarastointiin, joten kyseessä on kulloinkin erityistapauksena ratkaistu organisaatio.⁶³

Huolimatta prikaatiorganisaatioon siirtymisestä, ei kranaatinheittimistön organisaatioissa tapahtunut merkittäviä muutoksia verrattuna vuoden 1955 organisaatioon. Kranaatinheitinpataljoona oli edelleen olemassa ja kevyet heitinjoukkueet jalkaväkipataljoonan alaisuudessa. Viitteitä liikkuvuuden tarpeen kasvamisesta näkyy organisaatioiden kalustossa, mutta polkupyörien lisääminen kevyeen komppaniaan ei ratkaissut tätä ongelmaa. Kranaatinheitinpataljoonan ollessa erittäin hidas ja raskas organisaatio, ei edes taistelujaotuksen tarkastamisella päästy tyydyttävään lopputulokseen. Kranaatinheitinorganisaatioiden kokoonpanoa olisi ollut syytä tarkastaa jo vuoden 1963 uudistuksen aikaan vastaamaan suunniteltua puolustusdoktriinia ja ajanmukaista uhkakuvaa.

3.2.4 Organisaatio vuonna 1970

Vuonna 1970 kranaatinheitinpataljoona hajotettiin ja prikaatin kokoonpanoon jätettiin kuusi-putkinen raskas kranaatinheitinkomppania. Kivääripataljoonaan muodostettiin tukikomppania, johon kuului mm. kranaatinheitinosasto. Osastossa oli neljä raskasta heitintä.

Pataljoonien kevyet kranaatinheitinkomppaniat poistettiin kokoonpanosta ja 81 mm:n heittimistä muodostettiin jokaiselle kiväärikomppanialle orgaaninen kaksiputkinen kevyt kranaatinheitinjoukkue. Ajoneuvoiksi kranaatinheitinkomppaniat saivat kaksi pyörätraktoria ja yhden maastopyörätraktorin.⁶⁴ (LIITE 6)

Kivääripataljoonan tukikomppanian kranaatinheitinosastoon kuului osaston johtaja, komppaniaupseeri, viesti- ja mittausjoukkue, tulenjohtojoukkue ja kaksi raskasta tulijoukkuetta. Henkilökohtaisena aseena oli rynnäkkökivääri. Kranaatinheitinosastolla oli neljä raskasta 120 mm:n heitintä ja kummassakin tulijoukkueessa oli kevyt sinko. Traktoreita oli 11, joista viisi oli maastopyörätraktoreita. Lisäksi liikkuvuutta sekä johtamista oli helpotettu lisäämällä organisaatioon kaksi moottoripyörää.⁶⁵ (LIITE 7)

Lisäksi prikaatilla oli oma raskas kranaatinheitinkomppania. Komppaniaan kuului kolme raskasta tulijoukkuetta. Henkilökohtaisista aseista kuitenkin suurin osa oli edelleen kivääreitä. Polkupyöriä komppaniaan oli lisätty ja niitä löytyi 51 kappaletta. Traktoreita oli 25 kappaletta, joista kahdeksan oli maastopyörätraktoreita. (LIITE 8)

Vuoden 1970 organisaatiossa kranaatinheittimistön organisaatiota muutettiin ensimmäistä kertaa Jatkosodan jälkeen vastaamaan sen optimaalista käyttötarkoitusta. Kankeat kranaatinheitinpataljoonat hajotettiin, koska muun muassa ampumaetäisyyksien puitteissa sitä ei kyetty tehokkaasti käyttämään. Jalkaväkipataljoonien oma epäsuora tuli varmistettiin kevyiden kranaatinheitinjoukkueiden tulella. Kevyiden kranaatinheittimien paikka suoraan jalkaväkikomppanian alaisuudessa oli merkittävimpiä muutoksia Jatkosodan jälkeen. Pataljoonassa oli nyt kolme kevyttä kranaatinheitinjoukkuetta hyödyllisen ampumaetäisyyden puitteissa. Lisäksi kivääripataljoonan raskasta kranaatinheitinosastoa voitiin käyttää painopistesuunnassa tulen vahventamiseen. Raskaan kranaatinheitinkomppanian jättämiseen prikaatin alaisuuteen ei liene muuta selitystä, kuin tulen vahventamistehtävät. Raskaalla komppanialla ei kuitenkaan ollut edelleenkään kalustoa, jolla olisi voitu reagoida liikkuvuuden puolesta nopeasti vaihtuviin tilanteisiin taistelukentällä.

3.2.5 Organisaatiot kohti nykyaikaa

Jalkaväkiprikaatin organisaatio m/80 oli kranaatinheittimistön osalta hyvin samanlainen kuin 1970 – luvun kokoonpanossa. Prikaatilla oli johdossaan kranaatinheitinkomppania, joka oli kolmijoukkueinen ja siihen kuului orgaaninen tulenjohtojoukkue. Jalkaväkipataljoonissa oli epäsuorantulen voimana raskas kranaatinheitinosasto, johon kuului kaksi tulijoukkuetta ja tulenjohtojoukkue. Lisäksi jalkaväkipataljoonien kiväärikomppanioilla oli oma kevyt kranaatinheitinjoukkue.⁶⁶

1990 – luvun alussa otettiin jalkaväkiprikaatien rinnalle käyttöön jääkäriprikaatien organisaatio. Alkuperäisessä jääkäriprikaatin organisaatiossa m/90 raskas kranaatinheitinkomppania oli siirretty pois prikaatin alaisuudesta jääkäripataljoonaan. Jääkäripataljoonan organisaatioon kuului täten raskaan kolmijoukkueisen kranaatinheitinkomppanian lisäksi kevyt kranaatinheitinjoukkue jokaisesta neljästä jääkärikomppaniasta. Kranaatinheitinosastosta oli pataljoonassa luovuttu. Tulenjohtovoimaa oli orgaanisesti raskaassa kranaatinheitinkomppaniassa tulenjohtojoukkueen verran.⁶⁷

Jääkäriprikaatin väliaikainen harjoitusvahvuus vuodelta 1991 kuitenkin kumosi aikaisemman jääkäriprikaatin organisaation. Organisaatiossa kevyet kranaatinheitinjoukkueet poistettiin jääkärikomppanioiden kokoonpanosta, jolloin jääkärikomppanioiden oma epäsuorantulen tuki heikkeni merkittävästi. Yhtenä mahdollisena syynä kevyiden kranaatinheittimien poistamiseen on saattanut olla jääkäripataljoonien kuljetuskalusto. Jääkäripataljoonan liikkuvuutta ja suojaa kasvatettiin ottamalla käyttöön panssaroitu miehistönkuljetusajoneuvo PASI. Näkemysten mukaan ajoneuvoissa ei olisi ollut tilaa kuljettaa kranaatinheittäjiä tai niiden tarvitsemää ampumatarvike määrää.⁶⁸ Tulenjohtovoima taas liitettiin orgaaniseksi aina kompaniatasolle saakka. Kokonaisuudessaan uusi organisaatio herätti jälleen keskustelun kranaatinheittimistön liittamisestä tykistöön.⁶⁹

Uuden organisaation myötä keskustelu raskaan kranaatinheittimistön yhdistämisestä orgaanisesti epäsuoran tulen kokonaisjärjestelmään kiihtyi. Keskustelua käytiin varsinkin kranaatinheittimistön tulenjohto- ja viestitoiminnan osalta. Epäsuoran tulen kokonaisjärjestelmä nähtiin näissä keskusteluissa yhtenä kokonaisuutena, johon kuuluivat tulenjohto-organisaatiot, patterit, sääyksiköt ja kranaatinheitinkompaniat. Ajatuksena olisi käyttää jääkäripataljoonaa, jossa olisi yhdeksän heittimen kranaatinheitinkomppania, taisteluosastona.⁷⁰

Ajatuksia raskaan kranaatinheitinliittämisen työstä ei kuitenkaan toteutettu, vaan raskas kranaatinheitinkomppania säilytettiin pataljoonan jalkaväkiaseena. Jääkärikomppaniat olivat ilman omien kevyiden kranaatinheitinliittimien tulitukea, vaikka jo Talvi- ja Jatkosodan kokemukset olivat osoittaneet aseiden kuuluvan komppaniatasolle. Asiaan puututtiin uudelleen vuosikymmen myöhemmin, kun operatiivisten prikaatien organisaatiota kehitettiin. Tällöin jääkärikomppanian omaksi epäsuorantulen yksiköksi osoitettiin kahden heittimen vahvuinen osasto, joka nimettiin tulitukiryhmäksi.

3.2.6 Yhteenveto organisaatioiden kehityksestä

Vuoden 1950 organisaatiota luotaessa otettiin huomioon sodista saadut kokemukset. Niiden perusteella pidettiin välttämättömänä, että jokaisella pataljoonalla oli orgaaninen tuliyksikkö ja että yhtymän epäsuora tuli oli tarvittaessa pystyttävä keskittämään samalle alueelle. Vuonna 1950 jokaiselle pataljoonalle kuului kevyt kranaatinheitinkomppania. Rykmentillä ja prikaatilla oli raskaat kranaatinheitinkomppaniat, joilla voitiin luoda kranaatinheitintulen painopiste. Painopisteen nopeaa siirtämistä varten toinen prikaatin kranaatinheitinkomppanioista oli moottoroitu.⁷¹ Pataljoonan kranaatinheitinkomppanian oli pystyttävä toimimaan sekä koottuna että joukkueittain kiväärikomppanioille alistettuna. Koulutuksen kannalta pidettiin tarpeellisena sitä, että sekä kevyt että raskas kranaatinheitinkomppania olivat kokoonpanoltaan samantyyppiset.⁷²

Vuoden 1955 organisaatiossa perusratkaisut pysyivät entisellään. Komppanioiden kuljetuskykyä pyrittiin parantamaan lisäämällä hevosten lukumäärää. Raskaan kranaatinheitinkomppanian tulenkäyttöä pyrittiin edistämään muodostamalla erityinen tulenjohtojoukkue, jossa oli yhteensä neljä tulenjohtoryhmää. Kranaatinheitintulen keskittämisen tarve korostui, kun alettiin tutkia mahdollisuuksia korvata vähälukuinen ja varsin kallis kenttätykistö kranaatinheitinliittimillä.⁷³ Näihin tutkimuksiin liittyen kokeiltiin Panssariprikaatissa kranaatinheitinpataljoonaa ja kenttätykistössä kranaatinheitinpatteristoa.⁷⁴

Vuoden 1963 organisaatiossa perusyhtymänä oli prikaati. Sen raskaista kranaatinheitinkomppanioista muodostettiin kranaatinheitinpataljoona, joka moottoroitiin. Organisaation muutoksella pyrittiin helpottamaan tulen keskittämistä ja luomaan edellytykset heittimistöjen tulen painopisteen nopealle siirtämiselle. Tulenjohtoryhmät saivat ensimmäiset rynnäkkökiväärinsä ja komppaniat panssarintorjunta-aseikseen kolme kevyttä sinkoa.

Vuoden 1970 organisaatiossa kevyet kranaatinheitinjoukkueet liitettiin kiväärikomppanioihin. Aikaisempi komppaniakokoonpano oli osoittautunut epätarkoituksenmukaiseksi, sillä kranaatinheitinjoukkueet olivat miltei poikkeuksetta alistettu kiväärikomppanioille. Kootusti kevyttä kranaatinheitinkomppaniaa voitiin käyttää hyvin harvoin ja vain tietyissä tilanteissa johtuen kevyen heittimen lyhyestä kantamasta ja tuliyksiköiden vähäisestä lukumäärästä.⁷⁵ Organisaatiomuutoksilla pyrittiin siihen, että pataljoonan komentajalla olisi käytettävissään omaa epäsuoraa tulta. Tätä varten luotiin kranaatinheitinosasto. Heitintulen painopisteen muodostamista varten prikaatiin jätettiin kranaatinheitinkomppania.

Jääkäriprikaatin kokoonpanon myötä jääkäripataljoonien omasta epäsuorasta tulesta vastasivat pataljoonien raskaat kranaatinheitinkomppaniat. Kevyet kranaatinheitinjoukkueet poistettiin komppaniatasolta. Jääkäriprikaatin organisaatio ei kumonnut vuoden 1970 jalkaväkiprikaatin organisaatioita, vaan molemmat organisaatiot olivat käytössä yhtä aikaa erilaisella taktisella tehtävällä.

3.3 Johtopäätökset

Kranaatinheittimistön paikka sekä asema Suomen puolustusvoimien organisaatiossa on ollut Talvisodan alusta lähtien keskustelun aiheena. Toisen näkökannan mukaan kranaatinheitin oli tykistölliseen tapaan käytettävä epäsuoran tulen ase, jonka paikka organisaatiossa olisi oltava tykistöjoukkojen yhteydessä. Näkökantaa perusteltiin tykistön ja heittimistön yhteistoiminnan ja tulen keskittämisen hyödyntämisellä sekä viesti- ja tulenjohto-osien toiminnan yhdistämisellä.

Toisen näkökulman mukaan taas kranaatinheittimistö on ensisijaisesti jalkaväen oma epäsuoran tulen yksikkö, jonka paikka organisaatiossa on lähellä tuettavaa joukkoa eli jalkaväkiyksikköä. Kranaatinheittimien käytön perusteluina jalkaväkiaseena oli tykistöä lyhyempi ampu-maetäisyys, jonka puitteissa kranaatinheittimistön käyttö tykistölliseen tapaan olisi voimavarojen hukkaamista. Lähtökohtaisesti sotien jälkeen kranaatinheittimistön paikka organisaatiossa oli jalkaväkiyksiköissä.

Kranaatinheittimistön organisaatiot ovat muuttuneet huomattavasti Talvi- ja Jatkosodan jälkeen. Muutokseen ovat selvimmin vaikuttaneet koko puolustusvoimien organisaatiomuutokset, taistelukentän ja sodankuvan muutos, kaluston modernisoituminen ja jalkaväen epäsuoran tulen tarpeen muuttuminen. Varsinkin kevyen kranaatinheittimistön asemaa joko pataljoonan

aseena tai komppanian aseena, on muutettu edestakaisin useaan otteeseen. Sotakokemusten perusteella jalkaväki tarvitsee omaa epäsuoran tulen voimaa komppania tasolla. Kuitenkin vasta 1970 – luvulla organisaatiota muutettiin siten, että kevyet kranaatinheitin joukkueet siirrettiin kiväärikomppanioihin kranaatinheitinjoukkueiksi. Vasta tuolloin kevyitä kranaatinheitimiä kyettiin käyttämään siten, että niiden käytön paras hyöty saatiin esille aseiden kohtuullisen lyhyen ampumaetäisyyden ja tarkkuuden puitteissa. Aseen siirtyessä komppanian aseeksi ampumaetäisyys saatiin lyhyemmäksi, jolloin tarkkuuden parantuessa voitiin ampua lähemmäksi omaa ryhmitystä. Tällöin myös kiväärikomppanian päälliköllä oli koko ajan käytössään epäsuoraa tulta itselleen. Asia kuitenkin muuttui jääkäriprikaatin organisaation myötä ja kevyet heittimet poistettiin komppaniasolta. Ja operatiivisessa prikaatissa ne palautettiin jälleen komppaniaan.

Heti sodan jälkeen kranaatinheitinkoulutetut upseerit olivat tarpeen koulutustehtävissä, koska aselaji oli kokonaisuudessaan vielä lapsenkengissä. Suunnittelusta vastaaviin tehtäviin ylemmissä esikunnissa kranaatinheitinkoulutettuja upseereita lienee siirtynyt vasta myöhemmin. Tämä osaltaan aiheutti sen, että organisaation muutokset olivat hitaita sotien jälkeen. Oliko kuitenkin 1960 - luvulla sodasta kulunut liian pitkä aika sotakokemusten hyödyntämiseen ja raskaan koulutusorganisaation muuttamiseen?

Keuyen heittimistön organisaatiomuutosten tullessa käyttöön 1970 – luvulla, sotien veteraanit olivat jo pääsääntöisesti siirtyneet reserviin kouluttaja- ja suunnittelutehtävistä. Kaikesta huolimatta keuyen kranaatinheittimistön liittäminen jalkaväkikomppanian organisaatioon on merkittävin uudistus kranaatinheittimistön organisaatioiden kehityksessä.

1950 – luvulla kranaatinheittimistön käyttöä kokeiltiin kranaatinheitinpatteriston muodossa, mikä on erikoinen ratkaisu kranaatinheittimistön käyttöperiaatteita ajatellen. Kokonaisuudessaan kranaatinheitinpatteriston liikkuvuus verrattuna sen ampumaetäisyyteen oli olematon. Vaikka patteriston ajoneuvoina olivat kuorma-autot, ei tuon ajan ajoneuvoilla saavutettu tarvittavaa nopeutta tai maastokelpoisuutta. Kranaatinheitinpatteriston tapaisen kokeiluorganisaation käyttöönotossa on selvästi vaikutteena kranaatinheittimistön käyttö tykistölliseen tapaan. Karjalan Kannaksen suurtaisteluiden onnistuneet tulenkeskittämiset Jatkosodan lopussa ovat perustellusti vaikuttaneet kranaatinheittimistön kokeiluorganisaatioiden luomiseen. Se ei kuitenkaan selitä epäsuoran tulen organisaatioiden suuntausta aikaisempaa raskaampiin koonpanoihin.

Kranaatinheitinpatteristosta luovuttaessa ei ajattelua kranaatinheittimistön käytöstä tykkien korvikkeena luovuttu. Kokoonpanoa muutettiin jalkaväkihenkiseksi nimeämällä patteristo pataljoonaksi, ilman merkittäviä muutoksia liikkuvuuden tai tulen tehon lisäämiseksi. Pataljoonan huoltotarpeen ollessa suuri, ei sen kolmella erillisellä huoltjoukkueella ilman organisaation huoltokomppaniaa olisi ollut mahdollisuuksia tarpeelliseen ampumatarvike- tai kalustohuoltoon.

Kokonaisuudessaan vuoden 1970 organisaatiouudistus oli merkittävin niin kevyiden kuin raskaiden kranaatinheittimien kokoonpanon kannalta. Kankeiden ja suurien kokeilukokoonpanojen tilalle muodostettiin komppanian kokoisia osastoja, joiden toiminta oli joustavampaa ja tehokkaampaa kuin aikaisemmin. Jalkaväkipataljoonan oma epäsuoran tulen voima kasvoi selvästi, kun pataljoonassa oli sekä kevyttä että raskasta kranaatinheittimistöä. Kranaatinheittimistön saaminen ”jalkaväen aseeksi” oli kestänyt 25 vuotta. Alueellisen puolustusjärjestelmän kehittymisellä oli huomattavia vaikutuksia epäsuoran tulen käytön periaatteisiin, joka vaikutti kokoonpanoihin.

Kevyen kranaatinheittimistön kannalta mielenkiintoinen vaihe saavutettiin jälleen Jääkäriprikaatin muodostamisen kautta. Nopeasti ja helposti hyökkäyksen mukana kulkevat heittimet jätettiin pois organisaatiosta väliaikaisessa harjoitusvahvuudessa vuodelta 1991. Tutkimuksessa ei voida osoittaa selvää syytä tapahtumaan. Kuitenkin muutos osoittaa tietyllä tavalla koko puolustusvoimien jäykkyyttä ja autoritääristä johtamistapaa, koska päätökset ovat lähes aina loppujen lopuksi hyvin harvojen käsissä.

Kevyen kranaatinheittimistön tulen vaikutus on parhaimmillaan panssaroimattomaan ja suojautumattomaan maaliin ammuttaessa. 1980 – 1990 – lukujen aikana joukkojen mekanisointi oli vauhdissa niin kotimaassa kuin ulkomaillakin, jolloin puhtaasti tulen tehon matemaattisen tarkastelun pohjalta on voitu päätöksiä tehdä.

Kaluston kunto ja määrä on vaikuttanut huomattavasti organisaatioiden muutoksiin. 1950-luvulta 1970-luvulle saakka kranaatinheitinorganisaatiot joutuivat tulemaan toimeen sillä kalustolla, jota sotien jälkeen oli jäänyt jäljelle. Kaluston vanhentuneisuus ja huono kunto ovat voineet vaikuttaa erikoisten kokeiluorganisaatioiden luomiseen. Vasta 1970 – luvulla kokoonpanojen rakennetta voitiin tarkastella myös sen kannalta, millaista kalustoa on käytettävissä ja mihin se kykenee. Asiaa tarkastellaan tarkemmin seuraavassa luvussa.

Myöhemmässä vaiheessa kokoonpanoja on suunniteltu myös kranaatinheittimistön osalta vasta kehitteillä olevan kaluston mukaan. Esimerkkinä toimii operatiivisten joukkojen harjoitus kokoonpanot, joiden kalustoa ei ole vielä toimitettu. Kalustoon kohdistettujen määrärahojen puitteissa suunnittelu on ollut mahdollista, toisin kuin sotien jälkeisinä vuosikymmeninä, jolloin kehitystyössä ja määrärahoissa panostettiin muihin kalustollisiin kohteisiin kuin kranaatinheittimistöön.

4. KALUSTON KEHITYSTYÖ

4.1 Johdanto

Puolustusrevisio kirjasi vuonna 1949 mietintöönsä toisen maailmansodan vaikutusta taistelukenttään. Mietinnössä todettiin sodankäynnin jatkuva teknistyminen. Tulivoima taistelukentällä ilman atomiasettakin oli moninkertaistunut. Puolustusrevision mukaan jalkaväki ei enää ollut sellainen yhdenmukaisesti aseistettu, kaavamaisesti toimiva ”massa”, jollaisena se esiintyi vielä ensimmäisen maailmansodan alussa. Jalkaväen aseistus oli monipuolistunut. Kiväärien ja konekiväärien rinnalle olivat tulleet mm. kranaatinheittimet, tykit ja panssarintorjuntaaseet. Jalkaväellä oli myös käytössään moottoriajoneuvoja. Nykyaikaisen taistelun puolustusrevisio näki jatkuvan vuorotteluna hyökkäyksen ja puolustuksen välillä. Tämä edellytti eri aselajeilta kitkatonta ja joustavaa yhteistoimintaa. Sotatekniikan kehitys jatkui kiivaana koko kylmän sodan ajan. Kolmas parlamentaarinen puolustuskomitea totesi 1981 mietinnössään sotatekniikan kehityksen olleen voimakasta koko toisen maailmansodan jälkeisen ajan. Pienet maat eivät komitean mukaan pystyisi suuntaamaan taisteluvälineiden kehittämiseen läheskään niin paljon resursseja kuin suurvallat, jotka komitean mukaan olivat kehityksen kärjessä lähes kaikilla sotatekniikan aloilla.⁷⁶

Suomi kuului toisen maailmansodan jälkeen noihin pieniin maihin, joiden sotatekniikan kehityksen ei pitänyt pysyä suurvaltojen perässä. Suomalainen jalkaväki teknistyi, kuten puolustusrevisio ennustikin. Suomalaisen kranaatinheittimistön kehitystyö oli suuri osa suomalaisen jalkaväen teknistymistä.

Pariisin rauhansopimuksessa 1947 saneltiin Suomen puolustusvoimia koskevat aserajoitukset. Sotilaallisesti sopimus rajoitti puolustusvoimien kokonaisvahvuuden määrällisesti 41 900 mieheen sisältäen myös sisäasiainministeriön alaiset rajavartiolaitoksen olevat joukot. Sopimus edellytti myös, että sotamateriaalin liikamäärä olisi luovutettava välittömästi liittoutuneille tai tuhottava vuoden kuluessa rauhansopimuksen allekirjoittamisesta. Materiaalia ei kuitenkaan luovutettu liittoutuneille, koska valvontakomission kaksi jäsentä, Iso-Britannia ja Neuvostoliitto, eivät päässeet koskaan yksimielisyyteen Suomen sotamateriaalin kohtalosta.

Mahdollisesti Neuvostoliitto viivytteli ylijäämä materiaalin kohtaloa koskevissa lausunnoissaan tarkoituksella. Neuvostoliiton etupiiriin kuuluvissa sosialistisissa valtioissa oli kaikissa

vahva kansanarmeija, ja Neuvostoliitto mahdollisesti odotti Suomen liittyvän sosialistisiin kansandemokratioihin sotien jälkeen. Tällöin Suomen kansanarmeija olisi varustettava, ja se tapahtuisi nimenomaan ylijäämä kalustolla.⁷⁷

Pariisin rauhansopimuksen mukaisesti puolustusvoimien materiaalia alettiin kerätä yhteen. Päämajan huolto-osasto käski ylimääräisen materiaalin varastoitavaksi keskusvarastoihin. Keskusvarikkoja perustettiin jokaiseen sotilasläänin yhteensä yhdeksän kappaletta. Lisäksi perustettiin yhteensä kuusi kappaletta aselajivarikoita. Varikot olivat sodan jälkeen ylityöllistettyjä, ja tarpeellisia varastointi tiloja ei ollut tarpeeksi. Esimerkiksi pääosa kotiutettavien joukkojen ampumatarvikkeista varastoitiin, mikä tarkoitti yli 10000 tonnia ampumatarvikkeita, joille ei ollut valmiina minkäänlaisia vajoja tai katoksia.⁷⁸

1950 – luvulla Suomen puolustusvoimilla oli noin 2000 kappaletta erimallisia kranaatinheitimiä, jotka olivat vaihtelevassa kunnossa. Ampumatarvikkeiden kunto heikkeni myös nopeasti. Kranaatinheittimistön pääkaluston muodostivat kevyt kranaatinheitin m/38 ja raskas kranaatinheitin m/40. Pääkalusto oli käyttökelpoista, mutta perusteellisen huollon tarpeessa.⁷⁹ Osa huonokuntoisimmista kranaatinheittimistä jouduttiin purkamaan, ja niistä otettiin talteen vielä korjaustoiminnassa kunnostettavaksi kelpaavat varaosat. Huonokuntoinen ja varaosiksi kelpaamaton materiaali myytiin yleensä huutokaupalla tai tarjousten perusteella teollisuuden raaka-aineeksi.⁸⁰

1970 – luvulla tehtyjen tarkistusten myötä tuli esille valmiuteen vaikuttavien asekalustojen laadullinen heikkeneminen. Kevyen kranaatinheitinkaluston osalta tuli ilmi tukien kuluneisuus ja tästä aiheutuneet runsaat väljälitkkeet. Kevyen kranaatinheitinkaluston täydellinen tarkastus joukoissa ja varikoissa paljasti, että suurin osa heittimistä oli peruskorjattava.⁸¹ Ohjesääntötyön myötä väljälitkkeen poistamiseen käyttäjän toimesta tuli ohjeita Kranaatinheitinopas 1:een. Yksinkertainen keino väljälitkkeen poistamiseksi suuntauskoneistossa oli kääntää kiertimiä aina lopuksi samaan suuntaan.⁸²

Sodanaikaiset heittimet säilyivät pitkään puolustusvoimien valmiusvarastoissa sodanajan joukkojen perustamista varten kranaatinheittimistön kaluston runkona. Kranaatinheittimistön oli muiden aselajien kanssa sopeuduttava sodan jälkeiseen niukkuuteen hankinnoissa ja korjauksissa, joka osaltaan pitkitti kranaatinheitin-aselajin kehitystä Suomessa.

Materiaalitalannetta aloitettiin käsittelemään pääesikunnassa vuonna 1951. Pohdintojen tuloksena syntyi niin kutsuttu A- eli alkuohjelma, jonka perusajatuksena oli saada rauhan ajan koulutuskäyttöön modernimpaa kalustoa. Alkuohjelman ollessa vielä käynnissä valtioneuvostolle esiteltiin uusi hankintaohjelma vuonna 1957. Uutta ohjelmaa kutsuttiin H- eli hätäohjelmaksi, joka oli pitemmän tähtäimen hankintoihin suunnattu suunnitelma. Ohjelman tavoitteena oli varustaa puolustusvoimat materiaalisella kyvyllä käydä puolustustaistelua siihen saakka, kunnes kotimainen tuotanto olisi saatu valjastettua kriisinajan tarpeisiin sekä ulkomainen tuonti käyntiin. Kranaatinheittimistön osalta hankinnat jäivät varsinkin A-ohjelman osalta vaatimattomiksi, ohjelman pääpainon ollessa ilmavalvonnan parantamisessa ja merivoimien kalustohankinnoissa. Ampumatarvikkeiden osalta tilanne parantui vuonna 1959, jolloin tavaraluotolle perustunut kauppa aloitettiin Neuvostoliiton kanssa. Tavaraluottotoimisten myötä laadittiin uusi kehittämisohjelma vuosille 1963 – 1969. K-ohjelmaksi nimetty suunnitelma korvaisi H-ohjelman, ja sen suurin osuus olisi ilmapuolustuksen uusiminen. Maavoimille budjetoitiin myös huomattava määrä varoja, mutta epäsuoran tulen joukkojen osalta se keskittyi lähinnä tykistön modernisointiin.⁸³

Kranaatinheittimistön kaluston materiaalista tilaa voidaan tarkastella puolustusmäärärahojen puitteissa Toisen maailmansodan jälkeen. *Puolustusministeriön historian* toisessa osassa esitellään puolustushallinnon määrärahoja koko puolustusvoimien osalta sotien ajalta 1970 – luvun lopulle saakka. Kranaatinheittimistön hankintoihin ei irrotettu lainkaan varoja vuosien 1956 – 1965 välisenä aikana. Ajanjaksolta on vain mainintana parantuneiden raaka-aineiden käyttäminen heittimistön kehittämiseen. Kranaatinheittimistö jäi selkeästi paitsioon suurien hankkeiden vuoksi, joita olivat rynnäkkökiväärien sekä uusien panssarivaunujen hankinta.⁸⁴

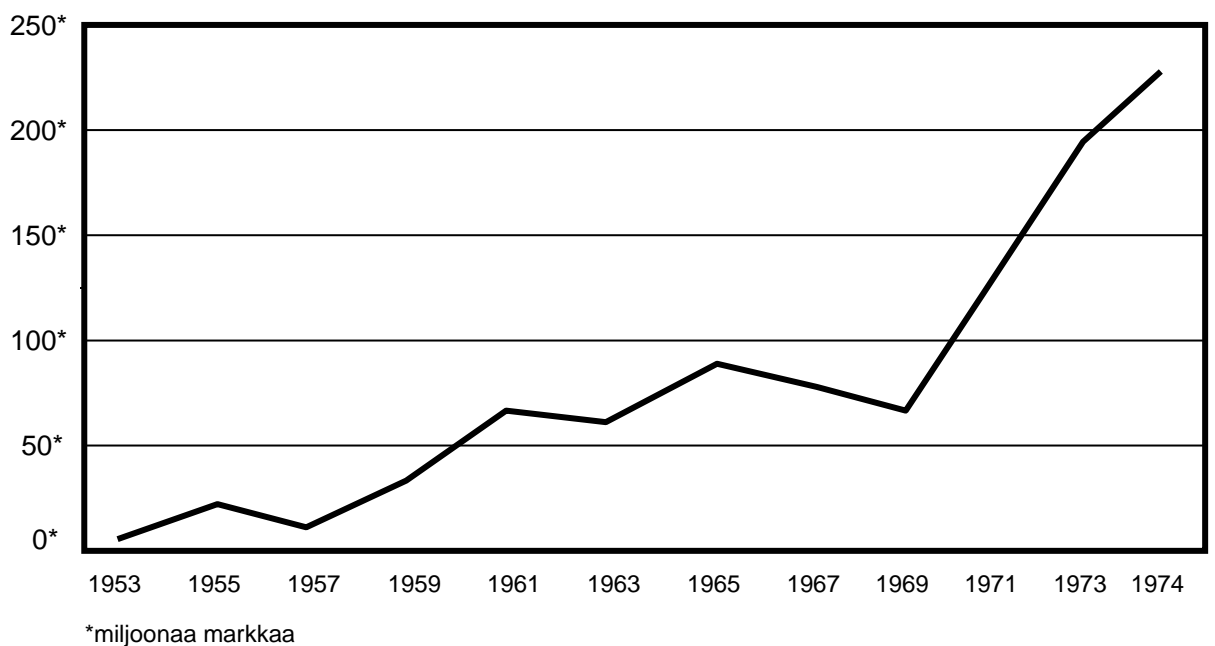
Pääesikunnan operatiivisen toimiston selvityksessä vuodelta 1962 otettiin kantaa kranaatinheittimistön tilanteeseen. Määrällisesti kranaatinheittäjiä oli riittävästi, mutta kalusto oli edelleen toisen maailmansodan aikaista. Operatiivisen toimiston suunnitelmassa varoja olisi myönnetty kranaatinheittimistön modernisoinnin aloittamiseen ja kotimaisten tuotantoedellytysten luomiseen yhteensä 600 miljoonaa silloista markkaa vuosien 1963 ja 1969 välisenä aikana eli K-ohjelmaan liittyen. Samalla suunnitellusti hankittaisiin kranaatinheittimistön ampumatarvikkeita yhden kuukauden kulutusta vastaava määrä.⁸⁵ Ampumatarvikkeiden osalta materiaallinen valmius 1960 – luvulla oli heikolla tasolla.

Parlamentaarisen puolustuskomitean ehdotukset vuonna 1970 toivat hiukan muutosta kranaatinheittimistön hankinta tilanteeseen. Ehdotuksessa maavoimille myönnettäisiin huomattavasti

ilma- ja merivoimia suuremmat määrärahat kalustohankintoihin. Maavoimien varat olisi osoitettava kenttäradioiden, jalkaväen aseiden ja ampumatarvikkeiden, pienoissinkojen, kenttätykistökaluston ja kranaatinheitinkaluston hankkimiseen. Esityksessä oli otettu huomioon aikaisemmasta poiketen heittimistön tarpeet. Tässä vaiheessa sodan aikainen heitinkalusto oli jo perusteellisen korjauksen tarpeessa.⁸⁶

Kokonaisuudessaan puolustusvoimien materiaali hankintoihin käytetyt määrärahat olivat melko suppeita 1950- ja 1960 – luvuilla. Uuden hankintaohjelmat toivat mukanaan hiukan lisää varoja, mutta vasta 1970 – luvulla parlamentaarisen puolustuskomitean esityksen jälkeen hankintoihin käytettävät määrärahat kasvoivat merkittävästi. Kranaatinheittimistön kaluston kunnostamiseen tai hankintoihin varoja aloitettiin osoittaa vasta kokonaismäärärahojen antaessa siihen mahdollisuuden.⁸⁷ Maavoimien pieni osuus hankintaohjelmien suunnitelmista vaikutti kranaatinheittimistön kalustoon ennen 1970 – lukua.

Puolustusvoimien hankintoihin kohdistuneet menot 1953 - 1974



4.2.1 Kotimaisen kranaatinheittimen alkutaival

Kranaatinheitin on periaatteeltaan hyvin yksinkertainen ase. Käytännössä se on vain sileä putki, jonka perän sulkeva peräkappale välittää laukaisurasitukset maata vasten nojaavan vastalevyn ja jolle annetaan korotus ja sivusuunta putken etupäätä tukevan tuen avulla. Tuki kiinnittyy putkeen kehdolla, joka sisältää putkea kiinnittävän siteen ja laukaisun aikaisia liikkeitä vaimentavan iskunvaimentajan. Kehto puolestaan kiinnittyy poikkipalkkiin, jonka sisällä olevalla ruuvimekanismilla putkelle annetaan sivusuuntaus. Optismekaaninen suuntain on palkin vasemmassa päässä. Korotus aseelle annetaan tuen keskicutken sisällä olevalla kierremekanismilla. Jotta suuntainta pystyttäisiin käyttämään, on sen aina oltava vaakasuorassa maan pintaan nähden ja tämän vuoksi tuessa on erillinen tasausmekanismi, jolla suuntain tasataan poikittaissuunnassa.

Suomalaisen kranaatinheittimen suunnittelu aloitettiin Brandtin Stokes-heitiimellä suoritettujen koeammuntojen pohjalta Tampellan tehtailla vuonna 1932. Tampella toimitti yhden mallia 81 krh/32 olleen koeaseen puolustusvoimille 1933.⁸⁹ Tampellan valmistama 81 krh/32 oli perusrakenteeltaan lähes samanlainen Brandtin tuotteen kanssa, joten sitä ei voida vielä kutsua Suomalaiseksi kranaatinheittimeksi.

Seuraava Tampellan valmistama kranaatinheitin mallia 81 krh/35 poikkesi niin paljon esikuvastaan, että sitä voidaan kutsua ensimmäiseksi kotimaiseksi kranaatinheittimeksi. Vastalevy oli muodoltaan uusittu, suuntain oli uutta Tampella-mallia, tuen korokoneiston paikka oli muutettu jalkojenyläpuolelta niiden nivelkohdan alapuolelle ja niin koro- kuin vaakitusruuvitkin oli suojattu paremmin kenttäolosuhteita kestäviksi.⁹⁰ Suomen armeija hankki huomattavat määrät 81 millin heittämiä niin, että vuosina 1933 – 1939 tilattiin 81 millin heittämiä kotimaahan yhteensä 572 kappaletta. Lisäksi puolustusvoimat takavarikoi 130 kappaletta ulkomaille, lähinnä Latviaan, valmistettuja heittämiä.

Talvisotaan lähdeittäessä Suomen armeijalla oli käytössään kranaatinheitintyyppit 81 krh/32, 81 krh/33, 81 krh/35 ja 81 krh/38. Tilauksina Talvisotaan mennessä kotimaisia heittämiä oli tilattu 1296 kappaletta, joita kaikkia ei ehditty toimittaa ennen sodan alkua, vaan tilausten täyttäminen jatkui kiihdytetyllä tahdilla sodan alettua.⁹¹

Viimeinen ennen Jatkosodan päättymistä Tampellassa kehitetty 81 millin kranaatinheitin oli 81 krh/42, joka syntyi Jatkosodan alun kokemuksen pohjalta. Taistelukentän vaatimukset

heittimelle oli kevyempi ja helpommin liikuteltava ase. Pääperiaatteiltaan ase syntyi vanhasta loppuun ammutusta 81 millin putkesta, josta katkaistiin sisältä pilalle palanut peräpää ja johon istutettiin uusi peräkappale, venäläisen 50 krh/39:n tuki ja uusi vastalevy. Aseen tuotanto lopetettiin 24:n kappaleen valmistamisen jälkeen. Ase oli lyhyen putken aiheuttaman suurentuneen suupamauksen vuoksi ampujalle epämiellyttävä.⁹²

Sotien aikana kranaatinheittämiä oli tarpeeseen nähden aivan liian vähän. Kaarituliominaisuuksiensa vuoksi kevyet heittimet sopivat hyvin jalkaväkikomppanian tulitukiaseeksi. Kaluston puutteiden ja koulutetun henkilökunnan puuttuminen aiheuttivat kevyiden kranaatinheittimien sijoittamisen pataljoonatasolle, jolloin niiden ominaisuuksia ei kyetty hyödyntämään.

Ensimmäinen kotimainen 120 millin kranaatinheitin oli valmis jo vuonna 1935. Aseen kantama oli kevyttä kranaatinheitintä huomattavasti suurempi, 15 kilogramman sirpalekranaatilla 7000 metriä. Keväällä 1938 ase esiteltiin Tykistön Koeasemalla kenraali Nenoselle. Kuitenkin vasta vuoden 1940 alussa tilattiin Tampellalta 160 kappaletta 120 krh/40 kranaatinheittämiä. Talvisotaan aseet eivät ehtineet alihankkijoiden toimitusvaikeuksien vuoksi. Vuoden 1940 lopussa puolustusvoimille oli kuitenkin toimitettu 93 kappaletta 120 millin heittämiä, ja loput 160 kappaleen erästä toimitettiin vuonna 1941.⁹³

Sodan jälkeen 120 krh/40 jäi edelleen jalkaväen raskaaksi perusaseeksi. Malliin 120 krh/40 perustuvat kaikki muut Tampellan puolustusvoimille tekemät 120 millin kranaatinheittimet.⁹⁴

120 krh/40 pohjalta alettiin kehittää järeää kranaatinheitintä. Tarkoituksena oli kehittää halpa linnoitettujen puolustusasemien murskaamiseen tarkoitettu kaarituliase. Tampella aloitti 300 mm:n kranaatinheittimen suunnittelutyön Talvisodan jälkeen. Aseella järjestettiin Jatkosodan aikana näytösammuntoja Niinialossa. Ase oli näytösammuntojen aikana keskeneräinen varsinkin sen lavetin suhteen. Koeammunnat kuitenkin aiheuttivat sen, että Valtion Tykkitehdas aloitti lavetin suunnittelun aseeseen. Tampellan reklamaation jälkeen lavetin suunnittelu ja valmistus lopetettiin Valtion Tykkitehtaalla, ja aseiden suunnittelu kokonaisuudessaan luovutettiin Tampellalle. Uuden lavetin myötä 300 millimetrin kranaatinheittimellä saavutettiin 360 asteen ympäriampuvuus. Ase valmistui ampumakuntoon talvella 1943 – 1944. Sodan loppuminen Neuvostoliiton kanssa 1944 kuitenkin johti siihen, että kaikki asetyöt pyrittiin perumaan, niin myös kuuden 300 mm:n kranaatinheittimen tilaus. Järeän kranaatinheittimen suunnittelutyöt lopetettiin lähes vuosikymmeneksi, kunnes 1950 – luvun alussa 300 mm:n kranaatinheittimen suunnittelutyötä käytettiin hyväksi 160 mm:n kranaatinheittimen kehitystyössä.⁹⁵

Linjamaisesta toisen maailmansodan aikaisesta sodankäynnistä luovuttaessa, ei 300 millimetrin kranaatinheittimellä liene ollut enää käyttöarvoa. Ase oli tehokas, mutta äärimmäisen raskas. Järeän kranaatinheittimen ominaisuuksia olisi ehkä kyetty hyödyntämään linnakeheittimenä, mutta sen valtavan koon vuoksi sen siirtäminen oli vaikeaa ja hidasta. Vielä 1950- ja 1960 – luvuilla kranaatinheittimistö ollessa pääosin hevosvetoista, ei vedettävällä järeällä heittimellä kyetty sellaiseen liikkuvuuteen kuin esimerkiksi raskaalla 120 mm:n tai kevyellä 81 mm:n heittimellä.

4.2.2 Pienoisheitinkokeilut

Pienoiskranaatinheitin poikkeaa rakenteeltaan kevyestä kranaatinheittimestä sekä raskaasta vedettävästä kranaatinheittimestä. Heittimen ampumaetäisyys säädetään putken päällä olevan pienemmän putken perässä olevalla luistilla, tai myöhemmin kehitetyissä malleissa ruuvattavalla lukemaviivalla varustetulla renkaalla. Luistilla säädettiin ruutikaasujen vapautumista putkesta.⁹⁶ Lukemaviivalla varustetulla renkaalla taasen säädettiin heittimen korotuskulmaa, ja ruutikaasuja varten oli olemassa oma vapautuskierrin.⁹⁷ Kokonaisuudessaan pienoisheittimien paino oli malleista riippuen 13 – 20 kilogrammaa.

Talvi- ja Jatkosodassa Suomi sai huomattavan määrän venäläisiä 50 millimetrin pienoiskranaatinheitimiä sotasaaliiksi. Pienoisheittimien koulutuksen kuitenkin jäädessä sotien jälkeen taka-alalle, Puolustusministeriö myi lähes kaikki sotasaaliiksi saadut 50 millimetrin heittimet Yhdysvaltoihin. Yhteensä pienoisheitimiä myytiin kaupassa, joka allekirjoitettiin 31.12.1959, 1268 kappaletta 50 millimetrin ja 44 kappaletta 47 millimetrin pienoisheitimiä. Lisäksi sotasaalis heittimiin kuuluvat yli 15 000 ammusta kuuluivat kauppaan.⁹⁸

Ensimmäiset Suomalaiset pienoisheittimet olivat kaliiperiltaan 60 millimetrin kokoisia. Kehittely pienoisheittimien osalta aloitettiin jo 1930 – luvun puolessa välissä, jolloin Tampella valmisti ensimmäisen pienoisheitinmallin 60 Krh/34. Puolustuslaitos halusi kuitenkin vieläkin kevyemmän ase, jonka tuloksena syntyi 47 millimetrin kranaatinheittäjä⁹⁹. Yksityiskohtana ase, jonka kehitystyöstä mainittakoon heittimen koeammunta tilaisuus Helsingissä vuonna 1938, jossa kranaatti räjähti aivan putken suulla surmaten silloisen jalkaväen tarkastajan Kenraalimajuri A.S. Heikinheimon. Asetta toimitettiin puolustusvoimille kuusi kappaletta vuonna 1939, mutta tämän jälkeen kranaatinheittimien kehitys suuntautui kevyisiin ja raskaisiin kranaatinheitimiin.¹⁰⁰

1960 – luvulla Tampella kehitteli useita kokeilumalleja pienoiskranaatinheittimistä. 47 millimetrin pienoishyttimen pohjalle rakennettujen raakamallien jälkeen, aloitettiin Tampellan tehtailla TAM mallin pienoishyttimien kehittäminen. Sarjaan kuului useita erilaisia ja eripainoisia 60 millimetrin pienoishyttimiä. TAM-sarjaa kehiteltiin koko 1970-luvun ajan, jonka tuloksena oli Tampellan 60 millimetrin heittimen lopullinen malli TAM18, jota myytiin näyttekappaleita muun muassa Ruotsiin. Suomeen pienoishyttimiä ei kuitenkaan hankittu.¹⁰¹

Kranaatinheitinkaluston kehitystyöhön, ja varsinkin pienoishyttimien käyttöön, otettiin kantaa Suomessa 1970 – luvulla tutkimusten muodossa ulkomaisten kokemusten pohjalta. Yhdysvaltojen armeijan Vietnamin sodassa kranaatinheittimistä saamien kokemusten perusteella 60 millimetrin pienoishyttintä pidettiin kevyttä 81 millimetrin kranaatinheitintä parempana peitteisissä ja vaikeakulkuisissa olosuhteissa. Pienemmän koon vuoksi yksikkö kykeni kuljettamaan suuremman laukausmäärän mukanaan. Kokemusten perusteella esimerkiksi Ranska luopui kokonaan kevyestä kranaatinheittimistöstä 1970 – luvulla.¹⁰²

Useista kokeiluista huolimatta pienoishyttintä ei otettu Suomessa palveluskäyttöön. Viimeisin pienoishyttimen kokeilu puolustusvoimissa suoritettiin 1990- luvulla, jolloin kokeilukäytössä oli Vammass Oy:n pienoishyttin mallia 60COM97. Ase oli niin kutsuttu kommandoheitin, jota kokeiltiin jalkaväkijoukkueen lähitulitukiaseena. Kevyen 81 millimetrin olemassa olevan ampumatarvikkeen ja sen selvästi pienoishyttintä tehokkaamman ampumatarvikkeen vuoksi Puolustusvoimat hylkäsi hankkeen.¹⁰³

4.2.3 Kehitystyötä kevyiden ja raskaiden heittimien osalta Suomessa sotien jälkeen

Sotien jälkeen kranaatinheitinkaluston kehityksen suuntaviivoina olivat kantaman kasvattaminen sekä ammunnan tarkkuuden parantaminen. Kantaman kasvattamisessa ratkaisevassa asemassa oli ammuksen ominaisuuksien parantaminen. Sotien aikana käytössä oli lyhyt, tylpänokkainen ja hitsatulla teräspyrstöllä varustettu 120 millimetrin ammus, jolla kantama oli maksimissaan 6500 metriä.

Kranaattien ominaisuuksia paranneltiin ja kantamaa kasvatettiin liittämällä kranaattiin alumiiniprofiilista valmistettu pyrstö. Uusi alumiinipyrstö painoi vain yhden kolmasosan aikaisemmista pyrstömalleista, ja täten sirpaloituvan osan painoa voitiin nostaa. Kranaatin sirpaloituvassa osassa olevien ohjauspaksunnosten uritusta kehittämällä päästiin ruutikaasujen työntövoiman tarkempaan hyväksikäyttöön ja kranaateille saatiin vakaampi lentorata. Uutta ova-

linmuotoista muotoilua ja uritusta sekä paremmista raaka-aineista valmistettuja putkia käytämällä ajopanoista voitiin suurentaa, joka vaikutti maksimikantaman kasvuun. Lisä panosten sijoittaminen kranaatin pyrstön kaulaan pyrstön siivekkeiden sijaan vähensi pyrstörikkojen riskiä huomattavasti. Kranaateista pyrittiin myös tekemään entistä virtaviivaisempia ja raskaampia.¹⁰⁴

Tampella aloitti myös kehitystyön, jonka tarkoituksena oli lisätä putken paineenkestävyyttä jolloin lisäpanoksia voitiin lisätä ja saada pitempi kantama aseelle. Paineen kestämistä putkessa pyrittiin kehittämään muuttamalla putken tekotapaa sekä valmistamalla putki paremmista raaka-aineista. Putken sisäpinnan lujittamiseksi ja asehuollon helpottamiseksi Tampella kokeili 81 krh/56 heittimessä putken sisäpinnan kromausta, mutta kokeilu epäonnistui kromauksen jäädessä liian ohueksi. Putken kehittämiseksi kokeiltiin myös rihlaamista, jolloin kranaatin lentoradan rotaatiovakavuutta pyrittiin lisäämään. Muita kokeiluja putken kehittämiseksi olivat sileän putken suulle kehitetty suujarru ruutikaasujen edullisen purkautumismuodon aikaansaamiseksi, putken ulkopinnan urittaminen ammunnan aikana tapahtuvan putken lämpölaajenemisen vähentämiseksi sekä paineventtiilin liittäminen peräkappaleeseen latausnopeuden lisäämiseksi raskailla heittimillä. Vertailukohtana Tampellaan kehitystyöhön voidaan kaiketi pitää ranskalaista 120 krh/61-RT heitintä, jossa on rihlattu, ulkopinnalta uritettu ja paineventtiilillä varustettu putki. Aseelle suunnitellut amukset ovat rakettilisäpanoksilla varustettuja ja rotaatiovakavoituja kranaatteja. Ilmeisesti heittimen kranaattien valmistuskustannuksista johtuen se ei päässyt sarjatuotantoon.¹⁰⁵

Kaksihaarainen tuki on säilynyt yleisimpänä tukimallina aina Stokes-heittimistä asti. Poikkeuksina voidaan mainita heittimeen kiinteästi kuuluva tuki esimerkiksi rannikkotyöstön käyttämissä linnakeheittimissä tai vedettävissä heittimissä joissa tuki muodostuu ajopyörästä. Merkittävin kehitystyön tulos heittimen tuissa Suomessa on ollut 1950 – luvulla tukeen lisätyt pituusohjaimet, joiden avulla tuen jalkojen ja nivelpallon välinen etäisyys pysyisi vakiona suunnattaessa ympäriampuvaa heitintä uuteen perussuuntaan. Suomalaisissa kranaatinheittimissä käytettiin 1950 – luvulle asti suorakaiteen muotoista vastinta, joka oli raskas materiaalina vuoksi. Vasta sodan jälkeen käyttöön otettujen lujien terässeosten ansiosta vastimen painoa saatiin laskettua. Siirryttäessä yhteen perussuuntaan ampuvasta heittimestä ympäriampuvaan heittimeen oli nivelpallon kiinnitys vastimen kuppiin suunniteltava uudelleen. Tampella otti 1956 käyttöön tahkotun nivelpallon, joka ei pääse hyppäämään vastaavasti hiotusta kupista vastimessa.¹⁰⁶

Kevyt kranaatinheitinmalli 81 krh/42 oli osoittautunut toimivaksi asejärjestelmäksi, jonka pohjalta alettiin suunnitella 1950 – luvulla aseiden parannettuja versioita. 1950 – luvun alussa sotakokemusten perusteella kehitettiin 81 mm:n kranaatinheitin, jonka tuloksena syntyi uusi kevyt kranaatinheitin 81 krh/55. Heittimen suurimpana parannuksena oli juuri tahkottu nivelpallo, joka oli kiinnitetty pyöreään vastinlevyyn siten, että aseiden ampumasektori oli 360 astetta eli ase oli ympäriampuva. Samanaikaisesti Suomessa kehitettiin myös entistä painoltaan kevyempiä heittämiä. Ensimmäinen suomalainen kranaatinheitin, jota koetettiin myydä ulkomaille oli 81 krh/56, jonka tuliasemapaino oli vain 37 kilogrammaa. Suomen puolustusvoimien vaatimus oli, että aseiden pitäisi kestää kovaakin varusmieskoulutusta. Asia toi esiin omat ongelmansa heittimen suunnitteluun. Erityisen kevyeksi suunniteltu 81 krh/58P, jonka tuliasemapaino oli normaalia pitkäputkisempanakin vain 40 kilogrammaa, ei kestänyt varusmieskoulutuksen rasitteita.¹⁰⁷

Viimeinen Suomen puolustusvoimille valmistettu kevyt kranaatinheitin oli mallia 81 krh71Y (KUVA LIITE 9), jonka tuliasemapainoksi tuli 56 kilogrammaa. Aseeseen on myöhemmin tehty parannuksia. Heittämiin on vaihdettu pitemmät iskunvaimentajat, jotta sillä kyetään ampumaan iskunvaimentimia pohjaanlyömättä pehmeältä alustalta sekä raskaan kranaatinheittimen m/92 pohjalta konstruoidut vastalevyt, jotka vakautuvat nopeammin uudessa tuliasemassa ja mahdollistavat asfaltilla ampumisen. Tampella valmisti myös muutamia koe-eriä erimallisista kevyistä heittämistä. Tällaisia heittämiä olivat muun muassa 81 krh66FD, jossa oli hyvinkin erikoinen tuki ja iskunvaimentaja oli putken ympärillä, sekä 81 krh 64, jonka peräkapaleessa oli vipu, jolla iskurin piikki voitiin vetää sisälle laukeamatonta poistettaessa. Kumpikaan heitinmalli ei päässyt sarjatuotantoon.¹⁰⁸

Raskaan kranaatinheittimen kehityksessä käytettiin pohjana sodanaikaisissa taistelutoimissa erinomaiseksi osoittautunutta 120 krh/40 kranaatinheitinmallia. Aseesta kehitettiin 1960 – luvun alussa malli 120 krh/65, jota valmistettiin pieni 15 kappaleen erä. Suurin muutos heittämissä oli sen putken lujuuden kasvattaminen. Koesarjan perusteella tehtiin parannuksia, joiden pohjalta syntyi 120 krh/65-73, jota valmistettiin sarja puolustusvoimille vuonna 1974. Putken lujuutta oli edelleen kasvatettava, jonka johdosta Tampella valmisti raskaan kranaatinheittimen mallia 120 krh/85. Mallissa oli kuitenkin joukko puutteita, pahimpana peräkapaleen taipumus leikkautua kiinnityskierteisiinsä sekä iskun jumittuminen. Puutteiden vuoksi Tampella ja lopulta Vammass Oy kehittivät 120 krh/92 mallin (KUVA LIITE 10), joka pohjautui edelliseen malliin, mutta puutteet oli korjattu. 1990 – luvulla kaikkiin puolustusvoimien käytössä olleisiin raskaisiin kranaatinheittämiin tehtiin ja vaihdettiin vastaavanlaiset tuliput-

ket, jolloin puolustusvoimat sai käyttöönsä ballistisesti yhteneväisen 120 millimetrin kranaatinheitin- asekanan.¹⁰⁹

Ehdottomasti erikoisimpana kokeiluna voidaan pitää Tampellan 1960 – luvun lopulla suunnittelemaa ja rakentamaa 122HH:tä eli 122 mm:n haupitsiheitintä. Aseessa oli pitkä rihlattu putki, jolla oli tarkoitus saavuttaa 122 millimetrin haupitsin ampumaominaisuudet yhdistettynä järeän heittimen edulliseen hintaan. Koeammuntoja jatkettiin vielä 1970 – luvulla, mutta aseiden kehittelystä luovuttiin sen ollessa kömpelömpi kuin vastaava tykkimalli. Varsinkin aseiden lataaminen oli hidasta ja vaikeaa, koska ase oli perästä ladattava, jolloin latausta varten putki jouduttiin taittamaan alas.¹¹⁰

4.2.4 Järeiden heittimien suunnittelu ja ulkomainen yhteistyö

Tampella ehdotti vuoden 1953 syyspuolella, että puolustusvoimille kehitettäisiin tykistöllisiin tehtäviin järeäksi luokiteltava 160 mm:n kranaatinheitin. Keskustelujen alkuvaiheessa puolustusvoimat toivoi, että uuden aseiden kantaman tulisi olla vähintään 10 kilometriä. Tampella konstruoivat aseiden ja esitteli puolustusvoimien johdolle prototyypin 1955. Ilmeisesti asia ei edennyt Tampellaan toivomalla tavalla ja nopeudella, sillä tehdas esitteli aseiden pian tämän jälkeen myös ulkomailla. Toimenpide oli liikaa puolustusvoimien johdolle, joka oli edellyttänyt aseiden pitämistä salaisena ainakin jatkoneuvottelujen ajan. Tykistön johto seurasi kaikesta huolimatta edelleen aseiden kehittelyä pyytäen viimein heittimen kokeiltavakseen. Jostain syystä valmistaja pitkitti aseiden antamista puolustusvoimien tutkittavaksi. Vasta vuonna 1957 Tampella luovutti yhden 160 millimetrin kranaatinheitin tykistön kokeiltavaksi.¹¹¹

Pääesikunnan aseosasto teetti omilla varoillaan erilaisia ammuksia testejiään varten. Rovajärven kesäleirin yhteydessä heitin koeammuttiin ja samalla tehtiin myös välttämättömät vetotutkimukset. Tykistön asettamaa kantamavaatimusta eli kymmentä kilometriä ei saavutettu. Lisäksi kranaattien pyrstömateriaali oli jatkuvan huolen aiheena, tosin tämä seikka olisi ollut perustutkimusten jälkeen korjattavissa. Kranaatinheitin jäi vähitellen unholaan. Tampella myi sittemmin aseiden valmistuslisenssin ulkomaille.¹¹² Todennäköisesti Suomen puolustuslaitoksen huono rahatilanne oli syynä siihen, ettei aseita koskaan hankittu Suomeen. Kapteeni T. Sutela päätyi vuonna 1955 Sotakorkeakoulussa tekemässään diplomityössä ratkaisuun, jonka mukaan osa vanhentunutta tykkikalustoa olisi voitu korvata järeillä heittimillä.

160 millimetrin kranaatinheittimen ampumatarvikkeiden osalta on olemassa Hans Otto Donnerin patenttiin perustuvat pitkän kantaman nuoliammukset, joita kokeiltiin 1950 – luvun lopulla. Ajatuksena niissä oli, että hoikka heinäseiväsmäinen ja ballistisesti erinomainen nuoliammus puskettiin aseesta ulos irtoavan tiivistyslaipallisen pyrstöosan avulla. Ongelmia ammuksessa tuottivat kuitenkin niin puskuosan huono irtoaminen, jolloin ammus alkoi horjua pudoten alas, ja kunnolla radalle lähteneiden ammusten seuraaminen saati löytäminen. Ammuksen hyötykuorma riitti vain häirintätuleen, mutta se saavutti hämmästyttävän 16 kilometrin kantaman.¹¹³

Suomen puolustusvoimien vähitellen unohtaessa järeän kranaatinheitin hankkeen, oli Tampella valmistellut jo vuodesta 1950 yhteistyötä israelilaisen Solel Boneh Ltd:n (The contracting organisation of the general federation of jewish labour in Israel) kanssa. Tampellan ja Solel Boneh Ltd:n yhteisyrityksen nimeksi otettiin Soltam, joka oli yhdistelmä osapuolien omien yritysten nimistä. Sopimus kirjoitettiin kuitenkin Solel Boneh Ltd:n ja Tampellan omistaman Salgad S.A (Societe anonyme Luxembourgoise de gestion et D'administration) yhtiön väillä. Käytännössä yhteisyritys rakensi uuden tehtaan Israeliin Haifaan, jossa aloitettiin Tampellan piirustuksiin perustuvien aseiden valmistus ja myynti ulkomaille. Kranaatinheittimet olivat yhteistyön tärkein muoto 1960 – luvulle saakka. Pienoisheittimien suunnittelu ja kehitystyö aloitettiin uudestaan 60 Krh/34 mallin pohjalta Soltam-yhteistyön kautta. Tampellan valmistamista pienoisheittimistä ei valmistettu kuin koesarjoja, mutta Tampellan omistama Luxemburgilainen yhtiö Salgad myi laajasti omia Type Tampella-heittimiään ulkomaille. Suomalaiseen 120 Krh/40 malliin pohjautuvaa heitintä kehitettiin siten, että sen ajopyörästä kevennettiin, jolloin se sai tyyppinimen 120Krh62A-H. Juuri tätä kyseistä kranaatinheitintä Soltam myi nimellä ”120 mm Soltam light mortar K6”. Ase oli todettu niin hyväksi, että jopa Yhdysvaltain armeija osti sen myöhemmän kehitysversion M120 palvelusaseekseen 1990. Suomalaisen 160 millimetrin kranaatinheittimen kehitystyötä jatkettiin, mutta yhteistyöaikana siitä ei saatu lanseerattua myyntimenestystä. Myöhemmin yhteistyön jo loputtua Soltam kehitti Israelin armeijan käyttöön ajoneuvoasenteisen järeän M-66 kranaatinheittimen, joka pohjautui Tampellan 160Krh/58C malliin.¹¹⁴

Yhteistyö oli ollut hedelmällistä 1950 – luvulta asti, mutta siitä aiheutui suuria julkisuusongelmia Tampellalle 1960 – luvun lopulla. Ensimmäinen yleismaailmallinen öljykriisi nosti arabimaiden asemaa kansainvälisessä politiikassa. Tästä johtuen Tampellan Israelilaisyhteistyö nousi uhaksi muille Tampellan kaupoille. Räjähdysaineasetusten muuttuminen 1972 olisi myös vaatinut raskaita investointeja ja muutoksia sopimukseen Puolustusvoimien kanssa, jotka

koskivat Niinisalon koeampumarataa ja varastointia. Samanaikaisesti kotimainen tilauskanta oli supistunut lähes olemattomiin. Kaiken kaikkiaan 1960- ja 1970-luvun taitteen tapahtumat antoivat alkusysäyksen sille, että yhteistyö purettiin vuonna 1974.¹¹⁵ Jää vain arvailujen varaan, olisiko pidemmälle jatkunut yhteistyö ulkomaalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa sysännyt Suomalaisenkin kranaatinheittimen kehitystyön suunnan nopeammin kohti paremmalla suojalla ja liikkuvuudella varustettuja ajoneuvoasenteisia kranaatinheitinjärjestelmiä.

4.3 Liikkuvuus ja suoja

Muuttunut taistelukenttä pakotti ottamaan liikkuvuuden tärkeyden huomioon kranaatinheittimien kehitystyössä. Kevyen heittimen liikkuvuus oli ratkaistu jo vuosikymmeniä aikaisemmin. Kevyt heitin liikkui yhtä nopeasti kuin sen osaa kantava sotilaskin. Minkäänlaista veto- pyörästä ei kevyeen heittimeen edes kannattanut suunnitella, koska se olisi vain hidastanut toimintaa tuliasemiin saavuttaessa tai sieltä irtauduttaessa. Ajoneuvon perässä vedettävän raskaan heittimen ajopyörästä sen sijaan pyrittiin kehittämään. Peruslähtökohtana raskaalla heittimellä on se, että sen osat ovat liian painavia miehen kuljetettavaksi heittimen ollessa erotettuna, joten se olisi saatava mahdollisimman yksinkertaiseksi liitettäväksi ajopyörästäön.

Suomalaiset olivat saaneet jatkosodassa huomattavan määrän sotasaalisheittimiä. Suurin muutostyö sotasaalisheitin 120 krh/38:aan oli juuri ajolaitteen uudistaminen. Alkuperäisessä muodossaan heitintä kuljetettiin kiinnitettynä ilmakumirenkaisen ajopyörästäön päälle, jota puolestaan veti aisan välityksellä erityinen hevosvetoinen etuvaunu. Vaunuun olivat varastoituna aseiden ampumatarvikkeet ja varusteet. Suomalaiset tekivät ratkaisuun uudet piirustukset, joiden pohjalta etuvaunu poistettiin kokonaan ja hevosvedon aisat kytkettiin iskunvaimennusjousen välityksellä ajopyörästäön ja vastalevyn kiinnitys uusittiin kokonaisuuden madaltamiseksi¹¹⁶. Etuvaunusta luopumisen ja painopisteen madaltamisen vuoksi ajopyörästäö oli aikaisempaa tasapainoisempi eikä kaatunut niin helposti, jolloin ajonopeutta pystyttiin nostamaan hiukan.

Sotien jälkeen ajopyörästäöä pyrittiin systemaattisesti parantamaan. Perusratkaisuna 120 krh/38:n ajopyörästäö oli toimiva, mutta hevosvetoisuudesta luovuttaessa ja ajonopeuksien noustessa ajopyörästäön ominaisuuksiin oli saatava parannuksia. Ajopyörästäön painopisteen madaltaminen oli yksi suurimmista yksittäisistä parannuksista. Toinen ratkaistava tekijä oli vastimen paikka ajopyörästäössä. Vastimen ollessa kiinnitettynä paikalleen ajopyörästäön maa-

vara jäi usein liian pieneksi, joka aiheutti vastimen iskeytymistä maahan. Tilapäisenä ratkaisuna vastinta kuljetettiin usein erotettuna¹¹⁷ ajoneuvon lavalla.

160 millimetrin heittimen pohjalta kehitetyn 120 krh/57 mallin ajopyörästä vastin kulki aseeseen mukana peräkappaleeseen valmiiksi kiinnitettynä putken yläpuolelle käännettynä. Erikoisin ratkaisu ajopyörästä suhteen oli Tampellan suunnittelema ajopyörästä 120 krh/65 malliin. Siinä ajopyörästä oli venemäinen laatikko varusteille ja samalla pyörästä lisättiin jousitus. Ajopyörästä oli myöskin vesiajokelpoinen kellumisominaisuuksiensa puolesta, tosin vastimen ollessa erotettuna. Tampellan valmistamassa 120 krh/85 heittimessä ajopyörästä yksinkertaistettiin ja tuliasemalaatikko irrotettiin ajopyörästä. Yksinkertaisuutensa vuoksi ajopyörästä oli aikaisempaa kestävämpi ja kevyempi. 120 krh/85:n ajopyörästä oli toimiva ratkaisu yksinkertaisuudessaan ja samaa mallia käytetään myös uusimmassa raskaassa Suomalaisessa kranaatinheittimessä m/92.¹¹⁸

Suomalaisen kranaatinheittimistön liikkuvuuden kehittämisessä 1940 – luvun jälkeen ei voida puhua suurista kehitysaskelista. Ajopyörästä kehittyminen paransi raskaan 120 millimetrin vedettävän heittimen ominaisuuksia kuljetuksessa, mutta suurimmat ongelmat liittyivät vetokalustoon tai sen puutteeseen. Traktoreilla tai kuorma-autoilla vedettävissä kranaatinheitinkomppanioissa marssi- ja siirtymisnopeus olivat edelleen hitaita, huolimatta hevosvetoisuudesta luopumisesta. Lisäksi kranaatinheittimen miehistö oli suojaamaton.

Tavanomaisen kranaatinheittimen uskottiin säilyttävän asemansa toistaiseksi 1970 – luvulla, mutta heittimien tulevaisuus nähtiin ajoneuvoasenteisena. Liikkuvuuden kasvattamisen tarve näkyi tuolloin selvästi. Suomessa seurattiin tarkasti ulkomailla tapahtuvaa liikkuvuuden kehitystä, johon kuuluivat muun muassa kranaatinheitin- ja tulenjohtopanssarivaunut.¹¹⁹

Kysymyksiä herättävää on, minkä vuoksi Suomessa jatkettiin itsepäisesti ainoastaan vedettävien heittimien kehitystyötä. Liikkuvuuden ja suojan herättämään haasteeseen pyrittiin samanaikaisesti ulkomailla vastaamaan kehittämällä ajoneuvoalustaisia heittämiä, joiden oma suoja-arvo oli aivan toista luokkaa kuin esimerkiksi suomalaisella raskaalla kranaatinheitinryhmällä. Suomessa suojan puutteeseen pyrittiin vastaamaan linnoittamalla ja myöhemmin siirrettävillä suojalevyillä. Vastaavasti molemmat kuitenkin olivat pois vähäisestäkin liikkuvuudesta. Suojalevyillä tosin saadaan siirtymisen aikana suoja panssarottomille ajoneuvoille ripustamalla ne ajoneuvon kylkeen tarkoitusta varten asennettuihin tukiin. Suomalainen kranaatinheitin kehitystyö alkoi vastaamaan suojan ja liikkuvuuden haasteisiin vasta

1990 – luvulla AMOS kranaatinheitinpanssarivaunun (KUVA LIITE 12) suunnittelutyön kautta. Myös telakuorma-autoihin asennetut raskaat kranaatinheittimet (KUVA LIITE 11) paransivat liikkuvuutta, miehistön ollessa ammunnan aikana lähes suojaamaton. Parlamentaarinen puolustuskomitea oli nämä pienten ja köyhien maiden kehitystyön ongelmat tuonut julkisuuteen vuonna 1981, vaikka kokonaisuudet olivat varmasti nähtävissä jo vuosikymmeniä aikaisemmin.

Vertailukohtana voidaan pitää ulkomaista kehitystä ja suuntauksia. Yhdysvaltain armeijalla oli jo toisen maailman sodan aikana kevyitä kranaatinheittämiä asennettuna puolitelatajoneuvoihin. Järjestelmä kulki nimellä M21. 1960 – luvulla Yhdysvalloissa otettiin käyttöön ensimmäinen kokonaan ajoneuvoasenteinen teloilla kulkeva kranaatinheitinjärjestelmä M-106A1. Neuvostoliitossa kehitettiin 1970 – luvulla järeä 240 millimetrin 2S4 mallin kranaatinheitinpanssarivaunu, jonka lempinimi oli Tulppaani (Tyulpan). Afganistanin sodassa Neuvostoliittolaisilla joukoilla oli ensimmäistä kertaa käytössään 120 millimetrin 2S9 SPM (Self-Propelled Mortar), joka tarpeeksi kevyt maahanlaskuja varten. Asejärjestelmää on myöhemmin kehitetty jatkuvasti. Pienempien maiden saavutuksista ajoneuvoasenteisten kranaatinheittimien saralla on mainittava Tsekkoslovakialainen 1980 – luvulla kehitetty ZTS PRAM-S 120mm SPM, jossa 120 millimetrin automaattisella lataus järjestelmällä varustettu kranaatinheitin oli asennettu Neuvostoliittolaiseen BMP-2 panssarivaunuun. Muista järjestelmistä mainittakoon Kiinalainen Norinco 120mm SPM ja Ranskalainen TDA 120 2R2M SPM, joiden kehitystyö aloitettiin 1980 – luvulla. Jo 1960- ja 1970 – lukujen vaihteessa ulkomailla kevyt 81 millimetrin kranaatinheitin alkoi menettää asemaansa 60 millimetrin kommandoheittimelle ja raskaalle 120 millimetrin ajoneuvoasenteiselle kranaatinheittimelle.¹²⁰ Suomalaisen kranaatinheittimistön kehitystyö ja suuntauksset ovat olleet jatkuvasti vähintään reilun vuosikymmenen modernia kehitystä jäljessä.

4.4 Kranaatinheitinjärjestelmän kehittyminen

Suomalainen epäsuoran tulen johtaminen otti eittämättä suurimman kehitysaskeleensa Jatkosodan aikana vuonna 1943, jolloin vahvistettiin käyttöön otettavaksi Tykistöskoulun suunnittelema korjausmuunnin. Uusi menetelmä vapautti tulenjohtajan monimutkaisten ja hitaiden laskutoimitusten tekemiseltä tulenjohtopaikalla. Laskutoimitusta varten tuliasemissa oli oltava yksinkertainen korjausmuunnin, jonka muodostivat suuntaympyröillä ja samanmittakaavaisilla matkaruudustoilla varustetut, samankeskisesti päällekkäin asetettavat taso ja läpinäkyvä

levy. Korjausmuunnin oli niin yksinkertainen, että ampuvat joukot pystyivät valmistamaan sen itse tuliasemassa.¹²¹

Korjausmuuntimen käyttö poisti aikaisemmin esiintyneet epäkohdat. Tulenjohtaja suoritti uudella menetelmällä tehtävänsä kuin suora-ammunnassa näkyvässä olevaan maaliin, kuitenkin sillä erotuksella, että hän ei komentanut sivusuunnan korjausta kulmayksikkönä, vaan etäisyysmittana metreissä. Uuden menetelmän suuri etu oli sen yksinkertaisuus. Häätätilanteessa tulta saattoi johtaa kuka tahansa etulinjassa oleva mies, jolla oli käytössään viestiyhteys tuliasemaan, kompassi tähystyssuunnan mittaamiseksi maaliin sekä riittävästi arviointikykyä iskemien etäisyyden määrittämiseen metreinä tähystyssuunnasta ja maalista. Uusi tulenjohtomenetelmä tuli käyttöön samaan aikaan sekä kranaatinheitinlaitteille että tykistöille, joka osaltaan helpotti tulen keskittämistä.¹²²

Sotien jälkeen koulutus- ja valmius käytössä ollut tulenjohto- ja mittauskalusto oli kokonaisuudessaan sotavuosien peruja. Tulenjohto- ja mittauskalusto oli monenkirjavaa ja osin huonokuntoista. Käyttökelpoisia mittaus- ja tulenjohtolaitteita oli kuitenkin niin paljon, että koulutukseen voitiin irrottaa riittävästi materiaalia. Valmiusvarastoihin jäi vielä rauhanajan koulutustarpeen tyydyttämisen jälkeenkin verraten paljon alan kalustoa. Kalustoa kunnostettiin mahdollisuuksien mukaan sotien jälkeen, mutta vastaavasti sitä myös kului koulutuskäytössä. Vuonna 1962 tykistön tähystys- ja mittausvälineistön inventoinnin yhteydessä tutkittiin erityisesti kaluston riittävyys kriisinajan kenttäarmeijan tykistöjoukoille. Laaditussa tilastossa ei eritelty kenttä-, rannikko-, ja ilmatorjuntatykistön eikä kranaatinheitinlaitteiden osuuksia. 1960-luvun alussa suurimmat puutteet tulenjohto- ja mittauskalustossa olivat etäisyysmittareissa ja mittauslaukuissa, joissa molemmissa oli vain noin 50 prosenttia tarvittavasta määrästä. Merkittäviä puutoksia oli myös asema- ja mittaussuuntakehissä sekä tasolaatikoissa.¹²³

Taulukko: Tulenjohto- ja mittausvälineet 1960 – luvun alussa

Nimike	Perusvahvuustarve kpl	Käytettävissä kpl	Puute kpl	Ylimäärä kpl
Haarakiikarit	796	773	- 23	
Käsisuuntakehät	9305	9174	- 131	
Tj – suuntakehät	1525	1841		+ 316
Asemasuuntakehät	1069	889	-180	
Mittaussuuntakehät	601	480	- 119	
Etäisyysmittarit	2831	1728	- 1103	
Tulenjohtolaukut	2191	2156	- 35	
Mittauslaukut	2198	589	- 1609	
Tasolaatikot	718	536	- 182	
Kiertokaukoputket	2560	2794		+ 234

124

Tulenjohto- ja mittausvälineistö oli siten jo vuonna 1960 kauttaaltaan tulenjohtosuuntakehiä ja kiertokaukoputkia lukuun ottamatta riittämätön suunniteltuihin varustamistehtäviin. Alan uudishankinnat olivat olleet perin niukat, ja vähäiset korjaus- ja hankintatoimet olivat kohdistuneet lähinnä suuntakehien jalustoihin sekä tulenjohto- ja mittauslaukkuihin sekä aivan pinnalliseen yleishuoltoon. Kranaatinheittimistössä ja kenttätykistössä kokeiltiin 1960 – luvun alussa useita länsimaisia käsisuuntakehien tapaisia laitteita, mutta kotimainen valmiste osoitautui kenttäkokeissa yliveriseksi. Ratkaiseva askel tulenjohton kannalta oli hyrräsuuntakehien hankinta tuliasemaportaalille. Tämän ansiosta tuliasemien mittaukset eivät olleet enää riippuvaisia säästä ja vuorokaudenajasta suunnanmäärityksessään, joka taas paransi tulenavauksen nopeutta ja tarkkuutta. Ranskasta hankittiin vuonna 1965 1300 kappaletta käytettyjä stereoetäisyysmittareita tulenjohton tarpeisiin, kuitenkin stereoetäisyysmittareita alettiin korvata hiljalleen laseretäisyysmittareilla tultaessa kohti 1990 - lukua.¹²⁵

Ohjesääntötyön avulla 1970 – luvulla kyettiin kirjaamaan yksiin kansiin kranaatinheittimistön ampumamenetelmät, joka helpotti kranaatinheitinjärjestelmän koulutusta ja yksinkertaistamista. Pääampumamenetelmäksi tuli koordinaattimenetelmä, joka mahdollisti laaja-alaisen tulenkäytön sekä yksiköittäin että keskitettynä. Pääampumamenetelmä oli kuitenkin riippuvainen viestiyhteyksien toimivuudesta. Lyhytkanta-ammunta ja suora-ammunta säilyivät nopeaan toimintaan tähtäävinä ampumamenetelminä.¹²⁶ Lisäksi nopein menetelmin ammuttaessa kra-

naatinheittimistö ei ollut niin riippuvainen viestiyhteyksien kestävydestä, koska menetelmässä tulikomennot kyettiin välittämään tuliyksikölle tarvittaessa huutoyhteyksin. Laahuskanta menetelmästä luovuttiin ohjesääntöjen mukaisena ampumamenetelmänä.

Ampumamenetelmien lisäksi ohjesäännöt yksinkertaistivat ja järkeistivät kranaatinheittimistön tulilajit sekä tulimuodot. Kranaatinheitinopas 1:n mukaisesti tuliyksikkö tai sen osa ampuu tulimuotoja, tuliryöppyjä, kertoja, kerroittain tai vuoroja. Kranaatinheittimistön tulimuodoiksi määritettiin isku, peite ja este. Ohjesäännöt antoivat tarkat perusteet kunkin tulimuodot tai tulilajin kestosta ja käytettävästä ammusmäärästä, jolloin ampumatoiminta oli yhtenäisempää.¹²⁷

Talvi- ja Jatkosodan suurimpina ongelmina oli viestiyhteyksien kestättömyys taisteluolosuhteissa, minkä vuoksi yhteistoiminta ja tulen keskittäminen tykistön kanssa oli ajoittain lähes mahdotonta. Maan pinnalle rakennetut johdinyhteydet eivät kestäneet vihollisen epäsuoran tulen keskityksiä. Radiokalustoa oli sotien aikana niukasti käytettävissä. Vähäisetkin radiot olivat pääsääntöisesti tykistön käytettävissä.

1960 – luvulla kranaatinheittimistössä alettiin kiinnittää huomiota tulikomentoliikenteen laatuun ja samalla tulikomentoviestitys yhtenäistettiin tykistön kanssa. Ongelmana olivat tulikomentojen viestityksessä edelleen radiokaluston kirjavuus. Taajuusasteikot eivät olleet eri radiokalustoilla samat, joka aiheutti hankaluksia yhteistoiminnassa tykistön ja heittimistön välillä. Tykö – radioiden käyttöönotto raskaalle kranaatinheittimistölle ja tykistölle paransi asiaa. Puhelin oli kuitenkin edelleen tärkein väline tulikomentoviestityksessä. Ohjesääntöjen uudistamistyö 1960 – luvulla loi edellytyksiä yhteistoiminnan kehittymiselle heittimistön ja tykistön välillä. Tulenjohto-, viesti-, ja mittauskoulutus olivat samansisältöisiä molemmilla epäsuoraa tulta ampuvilla joukoilla.¹²⁸

Viestitoiminnan kehittyminen 1960 – luvun lopulta 1990 – luvulle on vaikuttanut merkittävästi tykistön ja kranaatinheittimistön yhteistoiminnan kehittymiseen. Radiokalusto saatiin yhdenmukaistettua molemmissa aselajeissa 1970 – luvun kuluessa. Raskaan kranaatinheittimistön ja tykistön radiokalustoksi hankittiin neuvostoliittolainen Lv-305 pataljoonaradio. Kevyen kranaatinheittimistön kalustoksi otettiin pataljoonaradio Lv-217. Viestitoiminnan ja kaluston yhtenäistämisen ansiosta tykistön tulenjohtaja kykeni ammuttamaan kranaatinheitin-komppaniaa ja vastaavasti kevyen kranaatinheittimistön tulenjohtaja pystyi ammuttamaan tykistöryhmää.¹²⁹

Viestikaluston osalta harppauksena kehityksessä oli kenttätukitoimiston 1970 – luvulla käynnistämä tutkimus mahdollisuuksista elektronisen laskimen käyttöön otosta. Koetoiminnan jälkeen patteristotason perusohjelma oli valmis 1984. Laskin siirrettiin Nokia Oy:lle sarjatuotantoon. Vuonna 1987 valmistuivat ensimmäiset teolliset sarjat kotimaisesta kenttätukilaskimesta, jolloin myös kranaatinheittimistö siirtyi tietokoneaikaan ammunnanhallinnassa. Laskin oli perinteiseen tasotyöskentelyyn verrattuna hyvin virheetön ja kaiken lisäksi se kykeni käsittelemään nopeasti suuren maalimäärän sekä ottamaan automaattisesti huomioon lentoratalaskennassa säättekijät.¹³⁰

Samanaikaisesti otettiin käyttöön toinen uusi viestiväline, sanomalaite mallia 83, joka oli lyhyeen purskelähetykseen perustuva väline radioon tai puhelimeen kytkettynä. Laskimeen liitetty sanomalaite välitti tulikomennot automaattisesti laskimelle. Tämä toiminta nopeutti ammunnanhallintaa huomattavasti. Tulitoiminnan valmistelut ja tulisuunnitelmien käsittely tapahtui laskinjärjestelmässä tiedostojen muokkauksena. Tiedostoja ovat tuliasemat, sääsanomat, lähtönopeudet, tulisuunnitelmat, ampumatarvikkeet, rajoitusalueet ja käsketyt tehtävät.¹³¹

Laskinten varajärjestelmänä säilyi kaikesta huolimatta edelleen ampuma-arvojen määrittämisessä perinteinen tasomenetelmä. Laskinjärjestelmän käyttöönotto helpotti ja ennen kaikkea nopeutti ratkaisevasti tulitoimintaa. Kokonaisuika maalin määrittämisestä, sen viestittämisestä tuliyksikköön ja ammunnan valmistelusta puolittui.¹³²

Ammunnanhallintajärjestelmät kehittyvät kranaatinheittimistössä ja tykistössä jatkuvasti suurella nopeudella. Tietokonepohjaiset sovellukset, joissa hyödynnetään gps-paikannusjärjestelmää ja digitaalista radioverkkoa, nopeuttavat ammunnan suorittamista jatkuvasti. Järjestelmien tarkoituksena on esimerkiksi uudella AMOS-kranaatinheitinpanssarivaunulla, että ammunnan valmisteluun käytettävä aika pienenee huomattavasti vaunujen kyetessä mittamaan itse omat tuliasemansa.

4.5 Yhteenveto ja johtopäätökset kaluston kehitystyöstä

Tulen tehon optimoiminen on ollut kranaatinheittimistöllä kehitystyön perustana jo ensimmäisistä koeammunnoista lähtien. Aseen painoon, tulinopeuteen, liikkuvuuteen, ampumaetäisyyteen ja ammuksen vaikutukseen on pyritty aikaan samaan parannuksia jatkuvasti. Perinte-

nen kranaatinheitin on kuitenkin pysynyt perus periaatteiltaan lähes muuttumattomana jo ensimmäisen maailmansodan aikaisista miinanheittäjistä lähtien. Aseen yksinkertaisuus on ollut kranaatinheittimen kehitystyön perustana. Asetta tai sen teknisiä perusratkaisuja ei ole tarvinnut muuttaa, joka on antanut mahdollisuuden yksityiskohtaiselle tekniselle kehitystyölle.

Luonnollisia kehitysaskelia on otettu aseiden keventämisessä sekä ampumaetäisyyden kasvattamisessa. Kranaatinheittimen painoa on pystytty pudottamaan uusien entistä kevyempien raaka-aineiden käytöllä aseiden perusosien kuten putken, vastimen ja tuen valmistuksessa. Samalla parempien raaka-aine materiaalien myötä putken lujuutta on kasvatettu, joka yhdessä ammusten tehokkaampien ruutipanosten kanssa on kasvattanut kranaatinheittimien ampumaetäisyyttä. Ampumatarvikkeiden kehityksessä kyettiin kasvattamaan kranaattien lento-ominaisuuksia sekä tarkkuutta suunnittelemalla ja kehittämällä kranaatin muotoa. Ampumaetäisyyteen vaikutti myös kranaattien parantuneet ohjauspaksunnokset kranaatin kyljessä, jolloin ruutipaine saatiin paremmin hyödynnettyä.

Teknisten innovaatioiden takana on taas ollut lähes poikkeuksetta yksittäisiä ihmisiä tai työryhmiä. Sotakokemuksista sekä myöhemmin koeammunnoista ja harjoituksista kerätystä tietomäärästä on pystytty analysoimaan kehittämiskohteita. Samalla taustalla kehitystyölle on ollut kranaatinheittimelle annetut suoritevaatimukset, jotka on kyettävä täyttämään. Teknisiä muutoksia kranaatinheittimeen on tehty jatkuvasti muun muassa suuntaimeen, ajopyörästöön, heittimen osien kiinnitykseen ja putken jousitukseen. Yksikään uudistus ei kuitenkaan ole valmis käyttöön otettavaksi suunnitelmana, vaan ne ovat vaatineet lukemattoman määrän koeeriä heittimistä sekä niiden toimivuuden testaamista. Tästä johtuu erilaisten kranaatinheitinmallien suuri määrä vuosien saatossa suomalaisessakin aseeteollisuudessa.

Suomalaisen kranaatinheittimen kehitystyössä on ollut useita tekijöitä, jotka ovat teknisen kehitystyön ulkopuolella vaikuttaneet siihen. Raha on ollut Talvi- ja Jatkosodan jälkeen yksi määräävimmistä tekijöistä, mikä on vaikuttanut kranaatinheittimistöön. Pariisin rauhansopimuksen ankarat sotakorvausvelvoitteet sekä ylijäämä materiaalin luovuttaminen ja myöhemmin sen varastoiminen aiheuttivat 1950- ja 1960-luvulla suuria leikkauksia puolustusmäärärahoihin. Kehittämisohjelmien tarkoituksena oli parantaa puolustusvoimien materiaalista tilannetta, joka eittämättä parantuikin. Kranaatinheittimistöön kehitystyöhön varoja suunnattiin kuitenkin vasta 1960 – luvun lopussa. Sodan aikaisen kaluston ollessa 1960 – luvulla heikossa kunnossa, voidaan kranaatinheittimistöön valmiutta pitää tuhon aikaan erittäin heikkona.

Varausnormi järjestelmä oli säilytetty ampumatarvikkeiden saralla, joka tarkoitti että puolustusvoimilla oli varstoissa vain yhden kuukauden kulutusta vastaava määrä kranaatinheittimistön ampumatarvikkeita. Jatkosotaan lähdetessä varausnormi oli kolmen kuukauden kulutusta vastaava määrä, ja sekin oli havaittu riittämättömäksi. 1960 – luku oli kalustollisesti kranaatinheittimistön taantumisen aikaa. Kranaatinheittimistön kaluston kannalta käännekohtana voidaan pitää parlamentaarisen puolustuskomitean esitystä 1970 – luvulla, jolloin otettiin huomioon heittimistön hankintatarpeet ja kaluston heikko kunto.

Huolimatta määrärahojen puutteesta kranaatinheittejä kehitettiin Suomessa jatkuvasti sotien jälkeen. Suomalaisista yrityksistä merkittävintä kehitystyötä on tehnyt Tampella. Pohjana kranaatinheittimien kehityksessä käytettiin sodan aikana hyväksi havaittua raskasta kranaatinheitintä 120 krh/40, joka toimi lähtökohtana uudelle kehitystyölle.

Pienoiskranaatinheittimien mahdollisuuksia Suomalaisessa epäsuoran tulen järjestelmässä ei koskaan sotien jälkeen kunnolla hyödynnetty. Ase on kevyt ja kohtuullisen tulivoimainen lähitorjunta aseena. Lukuisista koeammunnoista ja koeversioista huolimatta pienoisheitin hylättiin puolustusvoimien puolelta kerta toisensa jälkeen. Sotasaaliiksi saatuja pienoisheittejä käytettiin sissijoukoissa vielä pitkään sodan jälkeenkin, mutta niiden merkitys aselajin kannalta on vähäinen. Puolustusvoimat on kokeillut vuosien saatossa tasaisin väliajoin uutta pienoisheitinmallia. Syyt kokeiluihin lienevät ulkomaiset sotakokemukset ja niiden tulkinta. Kuitenkin jokaisen koe-erän jälkeen tulokset ovat samat. Puolustusvoimat pitäytyy 81 millimetrin ja 120 millimetrin kranaatinheitinkalustossa. Rahoituksen puute heijastuu myös pienoisheitinten kohdalla.

Tampellan pääasiallinen kehitystyö painottui kevyen ja raskaan kranaatinheittimen ominaisuuksien parantamiseen. Varsinkin 1950 – luvulla keskityttiin vahvasti teknisiin yksityiskohtiin, jotta ympäriampuva heitin toimisi kaikissa tilanteissa ja olosuhteissa. Vertailukohtina käytettiin ulkomaisia heittämiä. Tahkottu nivelpallo, joka esti putken irtoamisen vastimesta, oli ympäriampuvan heittimen kehityksessä suuri edistysaskel.

Useiden kokeilujen pohjalta syntyi Suomalaisen kranaatinheittimistön kehitystyön ehkä merkittävin kranaatinheitin kevyt malli 81 krh71Y. Ase oli ympäriampuva ja se oli kevyt kuljettaa. Painonsa nähden, joka oli vain 56 kilogrammaa, ase oli tulivoimainen ja tarkka. Koko myöhempi kevyiden heittimien kehitys perustuu 81 krh71Y malliin. Myöhemmin aseeseen on

tehty parannuksia iskunvaimennuksen ja vastimen osalta, joka mahdollistaa asfaltilta ampu-
misen jolloin sitä voidaan käyttää tehokkaasti myös asutuskeskustaisteluissa.

Raskaiden 120 millimetrin kranaatinheittimien kehitystyö jatkui sotien jälkeen kevyiden kra-
naatinheittimien rinnalla. Raskaan kranaatinheittimen merkitys epäsuoran tulen järjestelmän
osana oli havaittu Talvi- ja Jatkosodassa. Raskaasta kranaatinheittimestä olikin kehitetty jo
sotien aikana erittäin käyttökelpoinen malli 120 krh/40. Sama malli säilyi 1960 – luvulle käyt-
tökelpoisena, jonka jälkeen putken lujuutta kasvatettiin malliin 120 krh/65. Aseeseen ehdittiin
tehdä vielä parannuksia ennen kuin puolustusvoimat tilasi sarjan 120 krh/65-73 mallia vuonna
1974.

Koko raskaan kranaatinheitinkaluston yhtenäistäminen 1990 – luvulla oli 120 millimetrin
heittimien suurin kehitystyön tulos. Sekä kevyen että raskaan heittimen sarjatuotantoon on
vaikuttanut hankintaohjelmien painottuminen. Vasta 1970 – luvulla puolustusvoimat panosti
hankinnoissaan maavoimiin, jolloin se tilasi sekä kevyen että raskaan kranaatinheittimen sil-
loisen kehitystyön tulokset samaan aikaan.

Järeiden 160 millimetrin kranaatinheittimien kehitystyö aloitettiin 1950 – luvulla. Ajatuksena
oli osan tykistöstä korvaaminen järeillä kranaatinheittimillä. Aseen selvänä etuna pidettiin sen
tykkiä halvempia valmistuskustannuksia. Aseen kehitystyö lopetettiin kotimaassa kuitenkin
lyhyeen, jolloin sen valmistuslisenssit siirtyivät ulkomaille. Järeää kranaatinheitintä ei Suo-
messä koskaan aktiivisesti kokeiltu. Erikoisampumatarvikkeilla saavutettiin ennennäkemätön
16 kilometrin kantama. Kuitenkin tulen tehon puute ampumatarvikkeella esti sen kehittelyn
jatkamisen. Israelilais-yhteistyön jo loputtua Soltam kehitti järeästä kranaatinheittimestä ajo-
neuvoasenteisen version. Ulkomaalaisyhteistyön jatkumisella olisi voinut olla positiivista vai-
kutusta kranaatinheittimistön kehitystyöhön. Ajoneuvoasenteisten kranaatinheittimien kehitte-
ly olisi saattanut alkaa Suomessakin aikaisemmin.

Ulkomainen yhteistyöyrittäjä Soltam oli kranaatinheittimistön kehitystyön kannalta kokonai-
suudessaan hyödyllistä. Tampellan maine kranaatinheittimien valmistuksen ammattilaisena
kasvoi ulkomailla. Asia on varmasti auttanut ulkomaisten kauppojen saralla myöhemmässä
vaiheessa. Israelilais-yhteistyön loppuminen oli takaisku kranaatinheittimistön kehitystyölle
Suomessa. Varsinkin kehitystyön suunnassa olisi saatettu yhteistyön jatkuessa ottaa askelia
eteenpäin liikkuvamman ja paremmalla suojalla varustetun kranaatinheittimen kehittämisessä.

Liikkuvuus tai sen puute onkin ollut Suomalaisen kranaatinheittimistön suurimpia kysymyksiä koko sotien jälkeisen ajan. Kevyen kranaatinheittimen osat kulkevat erotettuna kranaatinheitinryhmän mukana, mutta raskas kranaatinheitin vaatii vetolaitteen ja vetoalustan. Raskaiden kranaatinheittimien ajopyörästä on kehitetty systemaattisesti paremmaksi, kuitenkin ajopyörästä parantamisella ei varsinaisesti ole lisätty heittimistön liikkuvuutta. Raskaiden kranaatinheittimien vetokalusto on ollut vuosien varrella kirjavaa. Heikkolaatuisia ja hitaita kuorma-autoja korvattiin välillä ainoastaan hitailla traktoreilla. Myöhemmin kuorma-autojen nopeuden kasvaessa, niiden suojaamattomuus tuli esille.

Ulkomaiset suuntaviivat kranaatinheittimistön kehityksessä suuntautuivat miehistön suojan kasvattamiseen ja samalla liikkuvuuden parantamiseen erilaisten kranaatinheitinvaunujen myötä. Suomalaisessa kranaatinheittimistössä kuitenkin on itsepäisesti pyritty kehittämään vedettävää kranaatinheittimistöä aina 1990 – luvulle saakka.

Tulitoiminnan aikainen suoja vedettävällä kalustolla saadaan linnoittamisen kautta, joka taas vaatii aikaa. Väliaikaista sirpalesuojaa tulitoiminnan ajalle saadaan siirrettävillä suojalevyillä, joilla kyetään suojaamaan heitinmiehistö ja ampumatarvikkeet. Itse heitin on kuitenkin suojalevyjen antaman sirpalesuojan ulkopuolella. Vaatimukset kehityksestä tulevat luonnollisesti tilaajan tarpeen mukaan. Kranaatinheitinajoneuvojen kehitystyössä esteenä sotien jälkeen lie-
nee ollut raha.

Kranaatinheitinjärjestelmään kuuluvista kokonaisuuksista kalustollisesti myös tulenjohtolla oli puutteita vielä pitkälle 1960 – luvun loppuun saakka. Tulenjohtotoiminta oli kehittynyt Jatkosodan loppuvaiheessa valtavasti korjausmuuntimen käyttöönoton myötä. Koulutuksellisesti tulenjohtotoimintaa häiritsivät kaluston puutteellisuus, vaikka itse tulenjohtaminen olikin helpottunut laskutoimitusten siirryttyä tulasemapäähän. Jatkuva yhteistoiminnan kehittymisen kranaatinheittimistön ja tykistön välillä oli merkityksellinen vaikuttaja tulenjohtotoiminnan kehittymisessä. Ohjesääntötyön merkitys on huomattava. Ampumamenetelmien yhtenäistäminen helpotti koulutusta ja yhteistoimintaa tykistön kanssa.

1960 – luvulta alkanut viestikaluston kehittäminen ja hankinnat ovat vaikuttaneet yhteistoiminnan kehittymiseen tykistön ja kranaatinheittimistön välillä. Radiokaluston yhtenäistäminen 1970 – luvulla on huomattava edistysaskel yhteistoiminnan kannalta. Elektronisten laskeimien kehittäminen mahdollisti kalustollisesti ammunnan nopeutumisen. Tiedostojen purskelähe-

tysten käyttöönotto sanomalaitteen myötä nopeutti ammunnan toteuttamista entisestään. Viesti- ja ammunnanhallintajärjestelmät kehittyvät jatkuvasti parantaen kranaatinheitinjärjestelmää. Kuitenkin koulutuksen ja varotoiminnan vuoksi toteutetaan manuaalista ammunnanhallintaa.

5 . TUTKIELMAN KOOTUT JOHTOPÄÄTÖKSET JA TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella Suomalaisen kranaatinheittimistön kehitystyötä toisen maailmansodan jälkeen. Näkökulmana tarkastelulle oli kehitystyö organisaatioiden ja kaluston kannalta.

Sotien jälkeen kranaatinheittimistön organisaatioita on muokattu useaan kertaan, ja varsinkin kevyen kranaatinheittimistön paikkaa pataljoonan sekä komppanian organisaatioissa on vaihdettu jatkuvasti. Puolustusvoimien kokonaisvaltaisilla organisaatiomuutoksilla on ollut luonnollisesti vaikutusta myös kranaatinheitinorganisaatioihin.

Toisen maailmansodan jälkeen ei Suomen puolustusvoimilla ollut kalustollisesti mahdollisuutta muokata kranaatinheitinorganisaatioitaan, jolloin kranaatinheitinorganisaatioiden muutokset olivat hitaita aina 1960 – luvulle saakka ja tästä syystä organisaatiot eivät vastanneet tarkoitustaan. Kranaatinheitinkoulutettujen upseerien puute johtotehtävissä saattoi sotien jälkeen olla vaikuttimena muutoksiin. Jatkuva vastakkainasettelu kranaatinheittimistöstä tykistön vai jalkaväen aseena johti 1960 – luvulla erikoisiin ja hyödyttömiin kokeiluorganisaatioihin, kuten kranaatinheitinpataljoonaan.

Oman osansa myös kranaatinheittimistön kehitykseen, varsinkin organisaatioiden osalta, on ollut puolustusvoimien uhkakuvilla ja valmiudella. Uhkakuvat eivät varsinaisesti vaikuttaneet yksittäiseen aselajiin, mutta antoivat sysäyksiä kehitysuunnille. Uhkakuvat antoivat kuitenkin konkreettisen kuvan mahdollisesta taistelukentästä, ja tällöin suunnitteluperusteita mahdollisiin muutoksiin ja kehitystyöhön.

Merkittävin vaikutus on ollut siirtymisellä alueelliseen puolustusjärjestelmään, jolloin liikkuvuuden merkitystä aloitettiin tarkastelemaan myös kranaatinheitinorganisaatioiden kannalta. 1970 – luvulla oli ensimmäistä kertaa sotien jälkeen mahdollisuus toteuttaa muutoksia uudella kalustolla, uusien kevyiden kranaatinheitinten myötä. Tätä kautta saavutettiin Suomalaisen kranaatinheittimistön merkittävin organisaatiomuutos toisen maailmansodan jälkeen, kevyiden kranaatinheitinjoukkueiden siirtäminen jalkaväkikomppanian tasolle. Merkittävin uudistus, joka kuitenkin muuttui jälleen jääkäriprikaatien myötä.

Tutkimus ei pysty osoittamaan selvää syytä kevyiden heittimien poistamiseen jääkärikomppanian organisaatiosta, mutta kuljetus- ja ajoneuvokaluston tilausta saattanut olla yksi syy

muutokseen. Kuitenkin operatiivisissa prikaateissa samat kevyet kranaatinheittimet mah-
tuivatkin samoihin ajoneuvoihin, joten syy lieneekin ennemmin päätösten tasolla. Asian tut-
kimista vaikeuttaa asiakirjojen salattavuus. Uudempien organisaatioiden asiakirjat eivät ole
vielä julkisia.

Liikkuvuuden kehittäminen nousi tärkeäksi osa-alueeksi alueellisen puolustusjärjestelmän
myötä. Organisaatioita kevennettiin hiukan, mutta suurin ongelma oli vetokaluston heikko
nopeus ja maastoliikkuvuus. Polkupyörien lisäämisellä organisaatioihin ei ollut liikkuvuuden
kannalta juurikaan hyötyä. Kalustollisesti vetopyörästöjen osalla aikaansaatiin parannuksia, ja
täten itse raskaan kranaatinheittimen liikkuvuus parani. Vaikka kokonaisuutena toisesta maa-
 ilman sodasta 1970 – luvulle saakka mullistavaa kehitystä liikkuvuudessa ei saavutettu, sitä
pyrittiin systemaattisesti kehittämään.

Kaluston heikko kunto oli sotien jälkeen selvänä esteenä kranaatinheittimistön organisaatioi-
den kehitystyölle. Kranaatinheittimistön oli tultava toimeen sodan aikaisilla heittimillä, joista
suuri osa oli peruskorjauksen tarpeessa. Uutta kehittyneempää ja materiaalisesti parempaa
kalustoa ei ollut saatavilla määrärahojen puutteen vuoksi ennen 1970 – lukua, jolloin ampu-
maetäisyyttä olisi voitu kasvattaa. Tästä syystä on erittäin kyseenalaista, että raskasta kranaa-
tinheittimistöä yritettiin käyttää tykistölliseen tapaan sekä muokata heittimistöstä suuria orga-
nisaatiokokonaisuuksia. Kaluston kunto tai ominaisuudet eivät tätä näkökantaa tue.

Yksittäisistä kranaatinheittimistön kaluston kehittämiseen liittyvistä asioista tutkimuksessa
nousee esille määrärahat ja niiden niukkuus. Varojen vähyys on vaikuttanut kranaatinheitti-
mistön kehittämiseen enemmän kuin mikään muu yksittäinen seikka. Varsinkin aika toisen
maailmansodan päättymisestä 1970 – luvulle oli kranaatinheittimistön kaluston kannalta vai-
keaa aikaa. Kranaatinheittimistön ollessa yksinkertainen ja toimiva asejärjestelmä, se yksin-
kertaisesti sivuutettiin hankinta ja korjaus toiminnassa siihen asti kunnes asiaan oli pakko
puuttua. Itse kehitystyöhön puolustusvoimien suuntaamat varat eivät vaikuttaneet niin ratkai-
sevasti, koska Tampella ei ollut valtion yhtiö. Merkittävänä asiana kehitystyön jatkumisen
kannalta voidaan pitää Tampellan ulkomaista yhteistyötä, jolloin kotimaisten tilausten vähyys-
destä huolimatta kranaatinheittämiä kehitettiin ja valmistettiin koe-eriä.

Kaluston kehitystyön tuloksena syntyivät kevyt kranaatinheitin 81krh 71Y sekä 120 krh/65-
73, joista 1970 – luvulla tehtyjen hankintojen myötä tuli Suomalaisen kranaatinheittimistön
uusi perusta. Ympäriampuvuuden kehittäminen oli perustavaa laatua olevista parannuksista

huomattavin verrattuna aikaisempaan kranaatinheitin kantaan. Kevyen kranaatinheittimen iskunvaimennukseen myöhemmin tehtyjen parannusten myötä sillä kyetään taistelemaan kestöpäälysteisellä alustalla, johon varauduttiin jo alueellisen puolustusjärjestelmän kehittämisen aikana 1960- luvulla.

Raskaiden kranaatinheittimien osalta voidaan leikitellä ajatuksella, jos perinteisen vedettävän kranaatinheittimistön uushankintoihin olisi panostettu rahaa jo ennen 1970 – lukua, olisiko Suomessakin pystytty aloittamaan ajoneuvoasenteisten kranaatinheittimien kehitystyö ja hankinta aikaisemmin. Peruskalusto oli 1970 – lukujen hankintojen aikaan niin huonossa kunnossa että huomattava määrä rahaa oli jo suunnattava pelkästään sen kunnostamiseen ja hankintaan. Olisiko tilanne ollut erilainen jos raskas kranaatinheitinkalusto olisikin ollut kunnossa ennen 1970 – luvun hankintoja?

Yhteistoiminta tykistön kanssa sotien jälkeisinä vuosikymmeninä hankintojen kannalta olisi saattanut muuttaa tilannetta. Kranaatinheittimistön ollessa jalkaväen aselaji, koko epäsuoran tulen järjestelmä kärsi kranaatinheittimistön huonosta kalustollisesta tilanteesta. Järeän tykistöllisiin tehtäviin suunnitellun 160 millimetrin kranaatinheittimen kokeilujen lopettaminen johti kranaatinheittimistön aseman vahvistumiseen jalkaväkiaseena. Tällöin myös tykistön kaluston hankinnat aloitettiin selvästi omana kokonaisuutena.

Pienoisheittimien hylkäämistä voidaan pitää erikoisena ratkaisuna, koska niitä kuitenkin kehitettiin jatkuvasti ja niillä olisi ollut selviä etuja jalkaväen lähitorjunta aseena. Syynä aseesta luopumiseen voidaan jälleen pitää määrärahojen puutetta. Ehkei puolustusvoimilla ollut halua ottaa käyttöön uudella pienemmällä kaliiberilla olevaa heitintä, koska esimerkiksi ampumatarvikkeiden valmiustilanne oli muutenkin heikko.

Pienoisheittimien samoin kuin raskaiden heittimien osalta Suomessa ei toimittu lainkaan ulkomaisten mallien mukaan. Ulkomailla pienoisheittimiä kokeiltiin ja niihin panostettiin, samoin kuin raskaiden kranaatinheittimien liikkuvuuteen ja suojaan. Suomessa painopiste oli jo olemassa olevassa kalustossa ja kalustotyypissä. Olisiko 1970 – luvulla ollut jo liian pitkä aika omista sotakokemuksista, jolloin niiden tulkitsemisella ei enää päästy oikeisiin johtopäätöksiin esimerkiksi kranaatinheittimistön kalustoa koskevissa kysymyksissä. Ehkei ulkomaisia kokemuksia myöskään haluttu tulkita oikein, jolloin määrärahoja olisi jouduttu suuntaamaan vahvasti uudelleen.

Kaluston heikon kunnan ohella ampumatarvikkeiden tilanne oli vielä 1960 – luvulla huono. Valmiuden kannalta yhden sotakuukauden varalle varatut ampumatarvikkeiden varastot eivät olleet riittävät. Varausnormijärjestelmä ampumatarvikkeissa oli käytössä jo Jatkosotaan lähettäessä, silloin tosin oli olemassa ampumatarvikkeita kolmen kuukauden laskennallista kuluusta vastaava määrä joka ei ollut tarpeeksi suuri. Joten on selvää ettei yhden kuukauden varausnormi ollut riittävä. Ehkä jälleen kysymys oli rahasta. Koska ampumatarvikkeet ja varsinkin niiden ruudit ovat vanhentuvaa materiaalia, ei haluttu panostaa valmiusvarastoihin. Oman aseteollisuuden valjastaminen vastaamaan sodan ajan vaatimuksia vaatii kuitenkin aikaa, jonka vuoksi yhden kuukauden varastot olivat liian vähäisiä.

Kokonaisuudessaan tutkimus osoittaa, että kranaatinheittimistöissä on tapahtunut kehitystyötä ja kehittymistä kaluston sekä organisaatioiden kannalta. Suurimmat syyt millaista kehitystä on tapahtunut ja milloin löytyvät puolustusvoimien hankintavaroista. Raha on vaikuttanut merkittävästi toisen maailman sodan jälkeen kranaatinheittimistöön. Organisaatioiden ja kaluston kannalta parlamentaarisen puolustuskomitean esitys 1970 – luvulla toimii kehityksen kulminaatiopisteenä. Esityksen perusteella määrärahoja alettiin suunnata myös kranaatinheittimistöön, jolloin hankitulla uudella kalustolla kyettiin muuttamaan organisaatioita.

Suomalaisen kranaatinheitin kaluston kannalta voidaan koko sodan jälkeinen aika jakaa kahteen osaan. Ensimmäiseen taantumisen aikaan 1970 – luvulle saakka, ja toiseen uusien hankintojen aikaan 1970 – luvulta eteenpäin. Myöhemmässä vaiheessa voidaan puhua kolmannelta vaiheesta 1990 – luvulta lähtien, jolloin ajoneuvoasenteisten heittimien suunnittelu alkoi toden teolla Suomessa. Tutkimuksen rajauksen vuoksi kolmanteen vaiheeseen ei oteta juurikaan kantaa.

Tutkimuksella on pystytty osoittamaan, että organisaatioiden kehitystyö on ollut riippuvainen kalustosta ja sen antamista mahdollisuuksista. Toisaalta taas kaluston kehitystyöhön on vaikuttanut enemmän aseteollisuuden luonnollinen kehittyminen. Myöhemmässä vaiheessa myös Suomen puolustusvoimien vaatimukset ja määrärahat ovat vaikuttaneet kaluston kehitystyöhön. Tutkimuksessa on saavutettu asetettu tavoite, ja pystytty vastamaan päätutkimuskysymyksiin sekä alatutkimuskysymyksiin. Jatkotutkimuksen kannalta ulkomaisen kranaatinheitinkaluston kehittymisen tarkempi tutkiminen kylmän sodan aikakaudella ja sen jälkeen olisi teknisen näkökulman kannalta tutkimisen arvoinen asia. Kuitenkin vaikka uudet suuntaukset kranaatinheittimistöissä ovat entistä vahvemmin ajoneuvoasenteisissä heittimissä, perin-

teinen vedettävä kalusto sekä kevyet kranaatinheittimet tulevat kaiketi pysymään Suomalaisen kranaatinheittimistön selkärankana vielä pitkään tulevaisuudessakin.

7. LÄHTEET

1. ARKISTOLÄHTEET

1.1 Puolustusministeriön arkisto

Kopio Kauppasopimus asiakirjasta.T 22220/F-254

1.2 Sota-arkisto (SArk)

Puolustuslaitoksen kehittäminen 1960 – luvulla. PE/271/Optsto/1 sal. T23123.

2. HENKILÖHAASTATTELUT

Palokangas, Markku: Sotamuseon johtaja, VTM. Haastattelu 2.2.2007, Helsinki. Kirjoitettu materiaali tekijän hallussa.

3. PAINETUT LÄHTEET

3.1 Ohjesäännöt ja oppaat

Kenttäohjesääntö, Yleinen osa 1969.

Kranaatinheitinohjesääntö, 1966.

Kranaatinheitinohjesääntö 1, 1978.

Kranaatinheitinohjesääntö 2, 1979.

Kranaatinheitinopas 1, 1992.

Yleinen ase- ja asejärjestelmäopas, 2001.

3.2 Harjoitusvahvuudet

Harjoitusvahvuus A, 1955.

Harjoitusvahvuus A, 1963.

Harjoitusvahvuus A, 1973.

Harjoitusvahvuus A1, 1985.

3.3 Upseerin käsikirjat

Upseerin Käsikirja, 1950.

4. KIRJALLISUUS

Alajoki, Matti: TYKISTÖKENRAALI VILHO PETTER NENONEN. Otava, Keuruu, 1975.

Koskimaa, Matti: VEITSEN TERÄLLÄ. WSOY, Porvoo, 1993.

JALKAVÄEN TULEN VAIKUTUKSESTA. Pääesikunnan julkaisu N:o 260/JvTsto/5 a 3, Helsinki, 1954.

Palokangas, Marko: KYLMÄN SODAN KUUMIA ASEITA – Puolustusvoimien materiaali-
lihankintoja ulkomailta 1950 – 1960-luvulla. Tykkimies 2006. Suomen kenttätykistö säätiö,
Helsinki, 2006.

Paulaharju, Jyri – Sinerma, Martti: SUOMEN KENTTÄTYKISTON HISTORIA, Osa 3.
Etelä-Saimaan kustannus Oy, Lappeenranta, 1991.

PUOLUSTUSVOIMIEN HUOLTO 1918-1986. **Huoltoupseeriyhdistys (toim.).** Länsi-Savon
kirjapaino, Mikkeli, 1988.

Pönkänen, A.A.: TULIVOIMA MAARINTAMAN TAISTELUISSA. Oy Länsi-Savon Kir-
japaino, 1955.

SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944–1974. Puolustusvoimien rauhan ajan historia, Osa
2. **Syrjö, Veli.Matti – Karjalainen, Mikko – Elfegren, Eero (toim.).** Maanpuolustuskor-
keakoulun Sotahistorian laitos ja WSOY, 2006.

SUURSOTIEN VUOSISATA. Sodan ja taistelu kuva 1900-luvulla. **Raunio, Ari (toim.).**
Maanpuolustuskorkeakoulu, Sotahistorian laitos, Helsinki, 2002.

Toivonen, Vesa: TAMPELLASTA PATRIAAN. 70 vuotta Suomalaista raskasta asevalmis-
tusta. Karisto Oy, Hämeenlinna, 2003.

SOTATEKNILLISEN KEHITYKSEN NYKYTASO JA KEHITYKSEN SUUNTA 1970-LUVULLA. Julkaisusarja n:o 1. Sotatieteen laitos, Strategian toimisto, Helsinki, 1972.

Tervasmäki, Vilho: PUOLUTUSHALLINTO SODAN JA RAUHAN AIKANA 1939-1978. Puolustusministeriön historia, Osa 2. Arvi A. Karisto Osakeyhtiön Laakapaino, Hämeenlinna, 1978.

Tynkkynen, Vesa: HYÖKKÄYKSESTÄ PUOLUSTUKSEEN. Nettopaino Oy, Joutsa, 1996.

Reed, Thomas C.: AT THE ABYSS – An Insider’s History of Cold War. Ballantine Books. New York, 2004.

Rekkedal, Nils: NYKYAIKAINEN SOTATAITO, Sotilaallinen voima muutoksessa. Maanpuolustuskorkeakoulu. Edita Prima Oy, Helsinki, 2006.

Viita, Raimo: AJATUKSIA KRANAATINHEITTIMISTÖSTÄ MAAVOIMIEN TAISTELUN OSATEKIJÄNÄ. Jalkaväen vuosikirja 1967 - 1968. Länsi-Savon Kirjapaino Oy, Mikeli, 1967.

Visuri, Pekka: SUOMI KYLMÄSSÄ SODASSA. Otavan Kirjapaino Oy, Keuruu, 2006.

Visuri, Pekka: TOTAALISESTA SODASTA KRIISINHALLINTAAN. Otavan Kirjapaino Oy, Keuruu, 1989.

Örmark, Kauko: KOROHOHO KANNAKSELLA. Etelä-Saimaan Kustannus Oy, Lappeenranta , 1991.

5. LEHDISTÖ

5.1 Jane’s Defence

10/2003 Foss, Christopher F.: SMARTER MOVES IN PROSPECT FOR MORTARS ON WHEELS AND TRACKS.

5.2 Sotilasaikakausilehti

11/1991 Sivula, A: Artikkelit raskaan kranaatinheittimistön yhdistämisestä orgaanisesti epäsuoran tulen kokonaisjärjestelmään.

1/2005 Tynkkynen, Vesa – Jouko, Petteri: KAHDEN RINTAMAN VÄLISSÄ – OPERATIIVISET SUUNNITELMAT SUOMEN PUOLUSTAMISEKSI 1950-LUVULLA. Osa 1.

2/2005 Tynkkynen, Vesa – Jouko, Petteri: KAHDEN RINTAMAN VÄLISSÄ – OPERATIIVISET SUUNNITELMAT SUOMEN PUOLUSTAMISEKSI 1950-LUVULLA. Osa 2.

6. JULKAISEMATTOMAT TUTKIMUKSET JA OPINNÄYTTEET

Airio, P.: KRANAATINHEITINKALUSTON KEHITYS. Jalkaväen Kapteenikurssin tutkielma, Taistelukoulu 1973.

Ilveskoski, A.: KRANAATINHEITIN ORGANISAATIOIDEMME KEHITYS VIIME SO-DISTA NYKYPÄIVÄÄN. Organisaatioista saadut kokemukset ja niiden tulevat kehityksen suuntaviivat. Taistelukoulun oppilastyö, 1979.

Lehtisalo, Antti: KRANAATINHEITTIMISTÖN JA KENTTÄTYKISTÖN YHTEISTOIMINNAN KEHITYMINEN PUOLUSTUSVOIMISSAMME 1945 - 1991. Taistelukoulun tutkimus, 1992.

Palokangas, Marko: Luento Maanpuolustuskorkeakoululla 13.9.2006. Luentomateriaali tekijän hallussa.

Pynnönen, Tero: EPÄSUORAN TULEN KÄYTTÖ PATALJOONAN PUITTEISSA JATKOSODASSA. Kadettikoulun Tutkimustyö.

Rantanen, Kari: KRANAATINHEITTIMISTÖN AMPUMAMENETELMIEN KEHITYS SUOMESSA. Taistelukoulun tutkimustyö, 1974.

Raunio, Ari: Luento Maanpuolustuskorkeakoululla 13.9.2006. Materiaali tekijän hallussa.

Savunen, A.: RASKAAN KRANAATINHEITTIMISTÖN ORGANISAATIO JA KÄYTTÖPERIAATTEET SEKÄ SUHDE KENTTÄTYKISTÖÖN. Sotakorkeakoulun diplomityö, 1953.

UPSEERIEN KESKUSTELUTILAISUUS HENNALASSA TOUKOKUUSSA 1945. Sotahistorian laitos käsikirjasto.

Vuorenmaa, Anssi: SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1918 -1978. Organisaatio ja siihen vaikuttaneet tekijät. Sotahistorian laitoksen käsikirjasto.

7. INTERNETLÄHTEET

www.finlex.fi: PARIISIN RAUHANSOPIMUS. Asetus rauhansopimuksen voimaansaattamisesta.

www.finlex.fi: YYA-SOPIMUS

www.suomensotilas.fi/nettisotilas/: **Paulaharju, Jyri:** MIINANHEITTÄJISTÄ KRANAATINHEITTIMIIN...Artikkeli Nettisotilas. 8.6.2005.

www.mil.fi

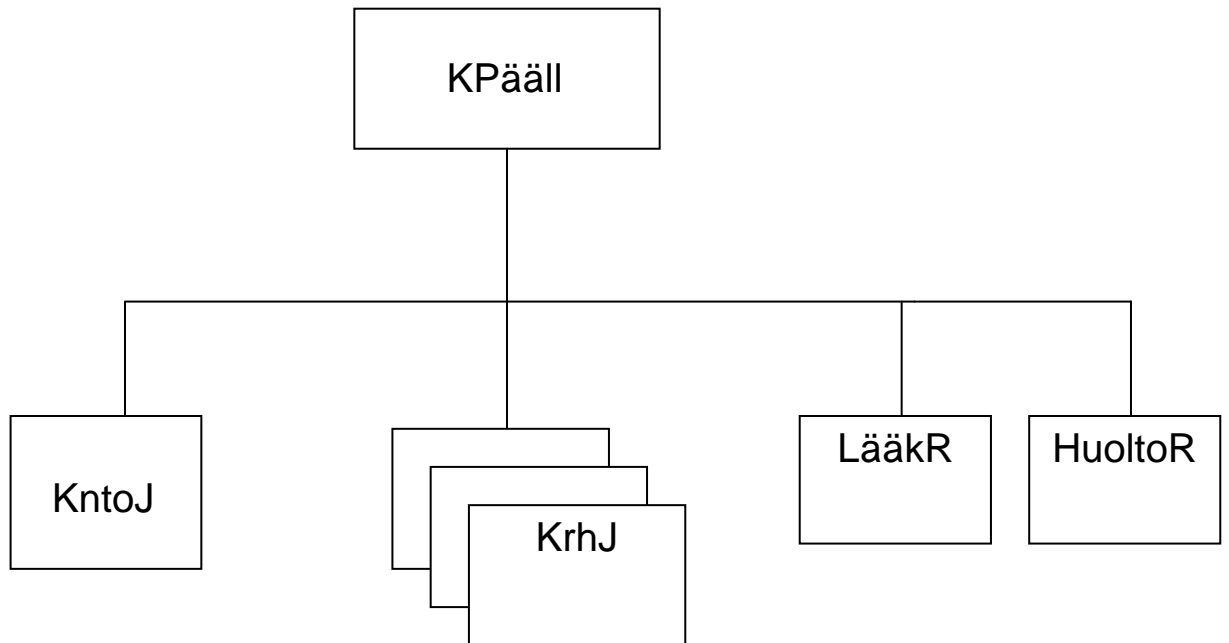
8. MUUT LÄHTEET

SUOMEN TYKISTÖJÄRJESTELMÄ ERI AIKAKAUSINA. DVD. Hypergraph Oy, Jyväskylä, 2004.

8. LIITTEET

- Liite 1 Kevyt ja raskas kranaatinheitinkomppania vuonna 1950
- Liite 2 Kevyt ja raskas kranaatinheitinkomppania vuonna 1955
- Liite 3 Kranaatinheitinpatteristo vuonna 1955
- Liite 4 Kevyt ja raskas kranaatinheitinkomppania vuonna 1963
- Liite 5 Raskas kranaatinheitinpataljoona vuonna 1963
- Liite 6 Kevyt kranaatinheitinjoukkue vuonna 1970
- Liite 7 Kranaatinheitinosasto vuonna 1970
- Liite 8 Raskas kranaatinheitinkomppania vuonna 1970
- Liite 9 Kuva ja ominaisuudet 81 KRH 71 Y
- Liite 10 Kuva ja ominaisuudet 120 KRH 92
- Liite 11 Kuva ja ominaisuudet 120 KRANAATINHEITINTELAKUORMA-AUTO
- Liite 12 Kuva ja ominaisuudet AMOS-KRANAATINHEITINPANSsarIVAUNU

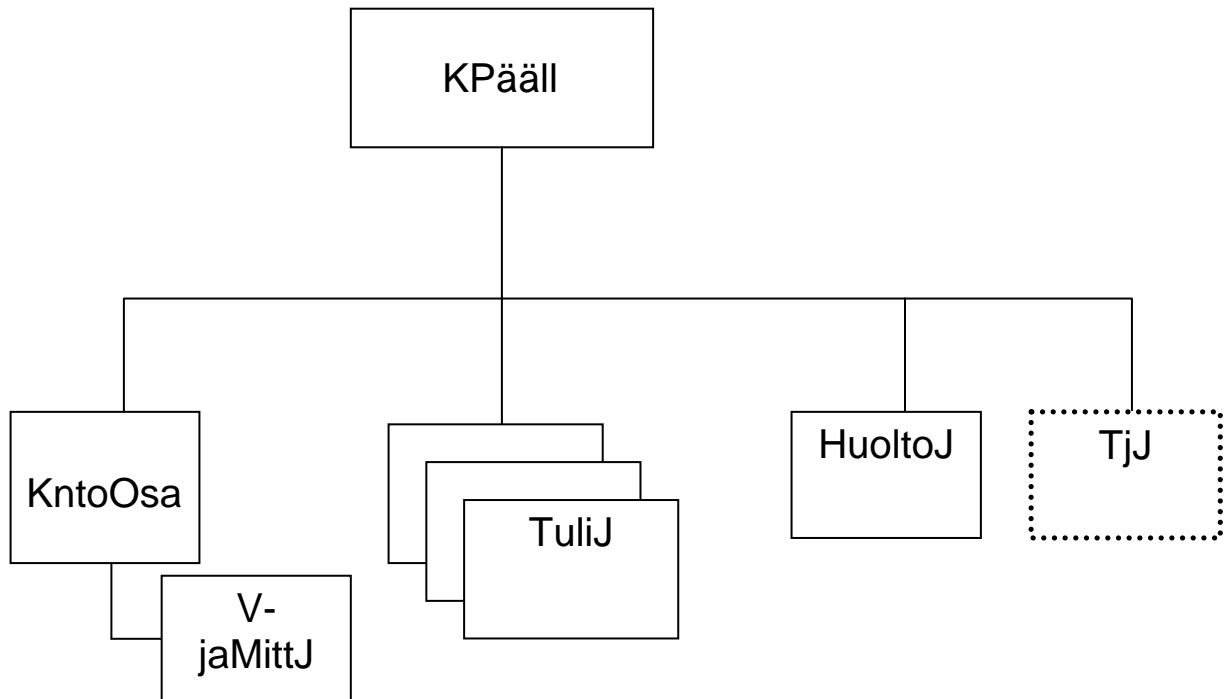
KEVYT JA RASKAS KRANAATINHEITINKOMPPANIA VUONNA 1950



LÄHDE: Upseerin käsikirja 1950

Raskas ja kevyt kranaatinheitinkomppania olivat vuonna 1950 lähes samanlaisia. Raskaalla komppanialla oli kalustona kuusi kappaletta 120 millimetrin kranaatinheittimiä, ja kevyellä komppanialla kuusi kappaletta 81 millimetrin kranaatinheittimiä.

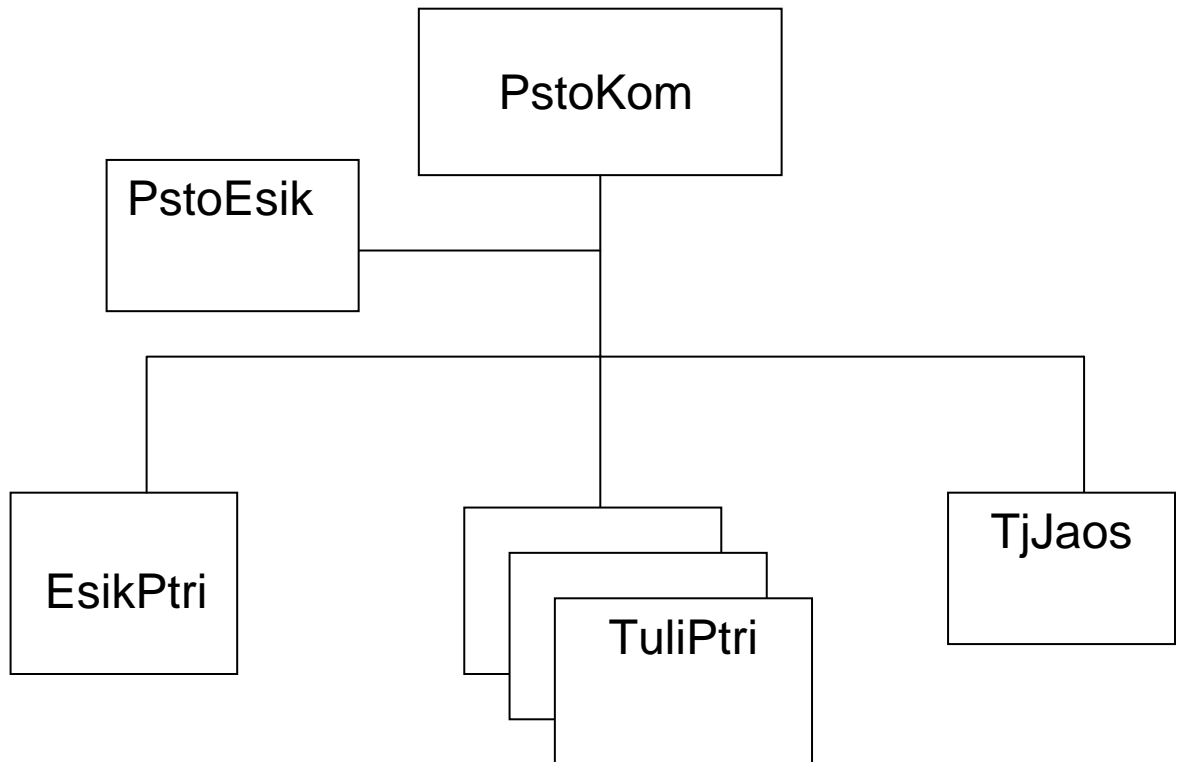
KEVYT JA RASKAS KRANAATHEITINKOMPPANIA VUONNA 1955



LÄHDE : Harjoitusvahvuus A 1955

Raskas ja kevyt kranaatinheitinkomppania olivat keskenään samanlaisia, lukuun ottamatta tulenjohto-osia. Raskaassa komppaniassa tulenjohto oli erotettu erilliseksi joukkueeksi. Kevyessä komppaniassa tulenjohto-osat olivat osana tulijoukkueita.

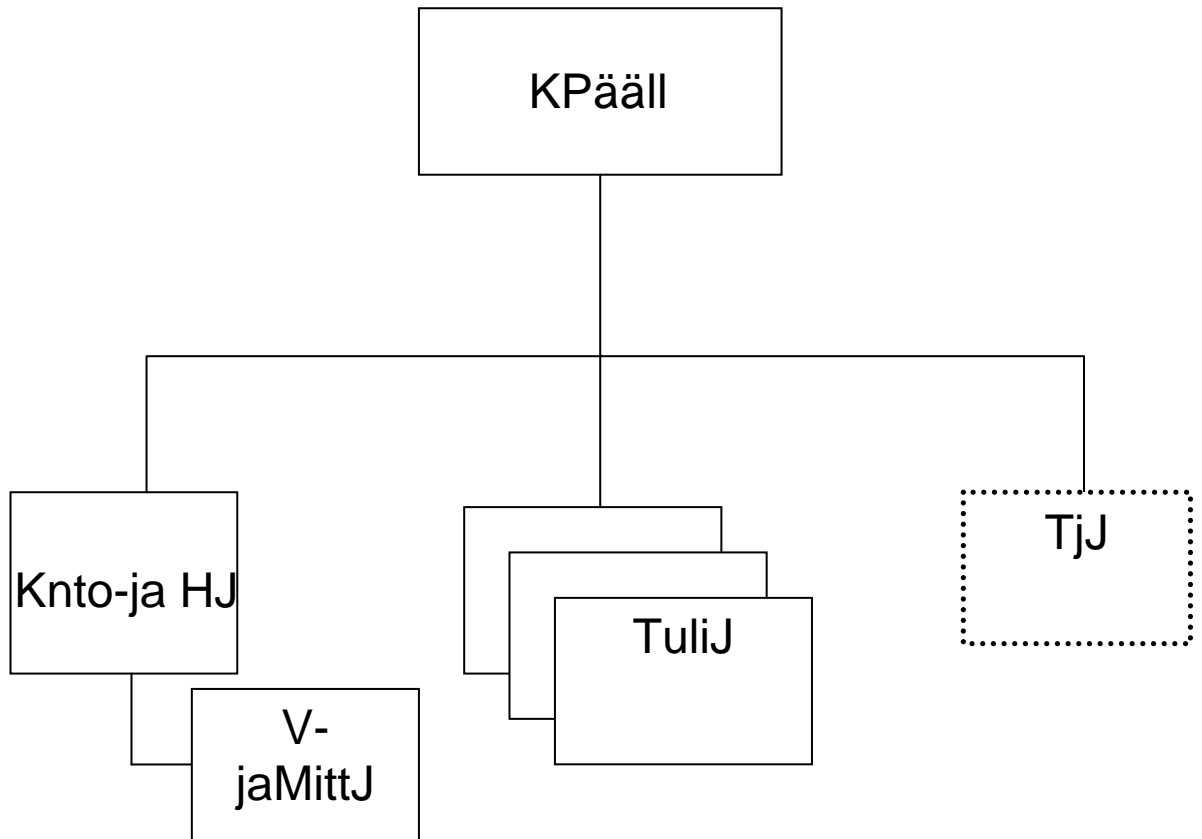
KRANAATINHEITINPATTERISTO VUONNA 1955



LÄHDE : Harjoitusvahvuus A 1955

Kranaatinheitinpatteriston jokainen tulipatteri oli varustettu neljällä 120 millimetrin kranaatinheittimellä.

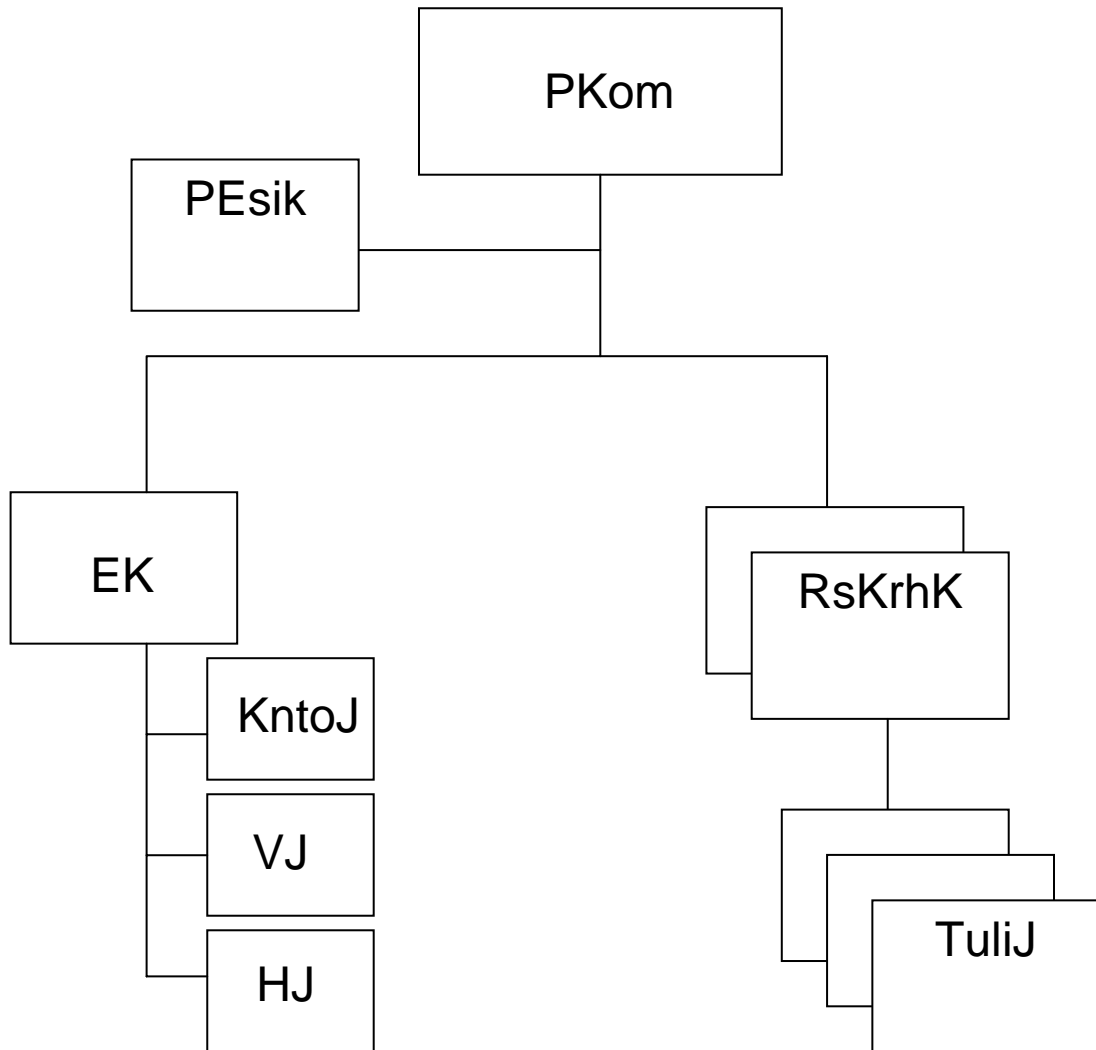
KEVYT JA RASKAS KRANAATINHEITINKOMPPANIA VUONNA 1963



LÄHDE: Harjoitusvahvuus A 1963

Raskaan ja kevyen kranaatinheitinkomppanian erona säilyi tulenjohto-osien paikka kokoonpanossa. Komento- ja huolto-osat yhdistettiin.

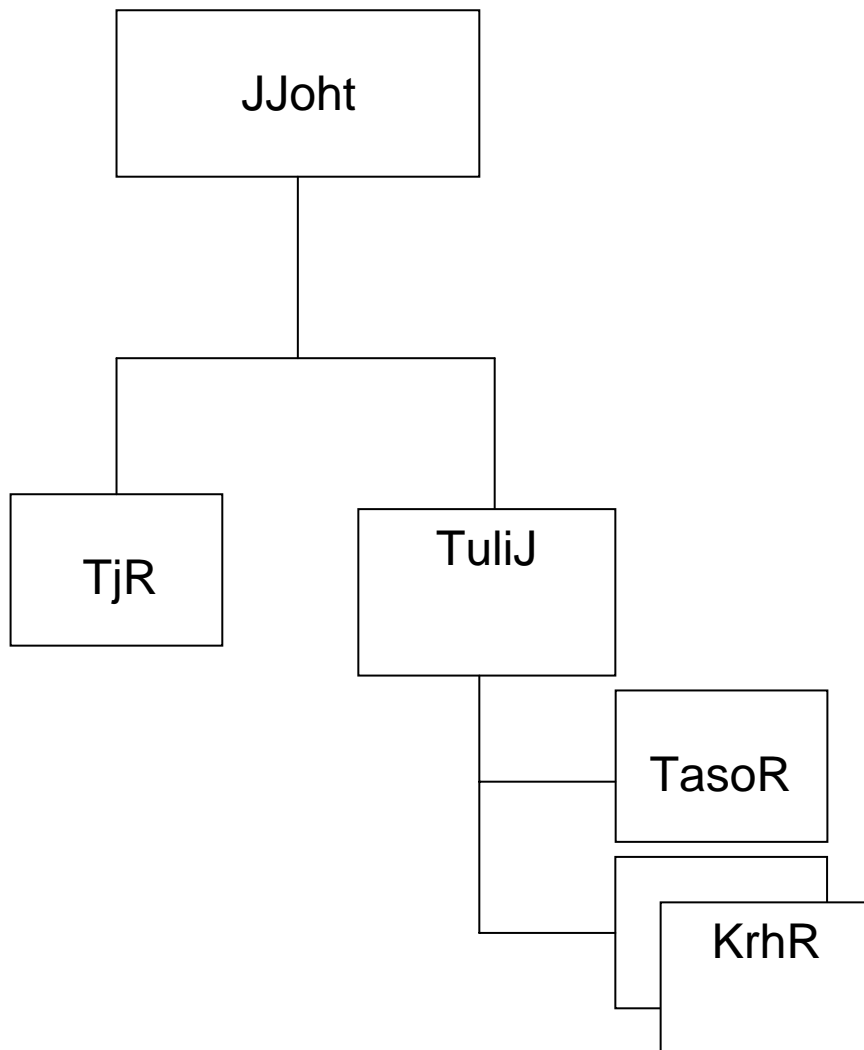
RASKAS KRANAATINHEITINPATALJOONA VUONNA 1963



LÄHDE: Harjoitusvahvuus A 1963

Prikaatin kahdesta raskaasta kranaatinheitinkomppaniasta muodostettiin kranaatinheitinpataljoona.

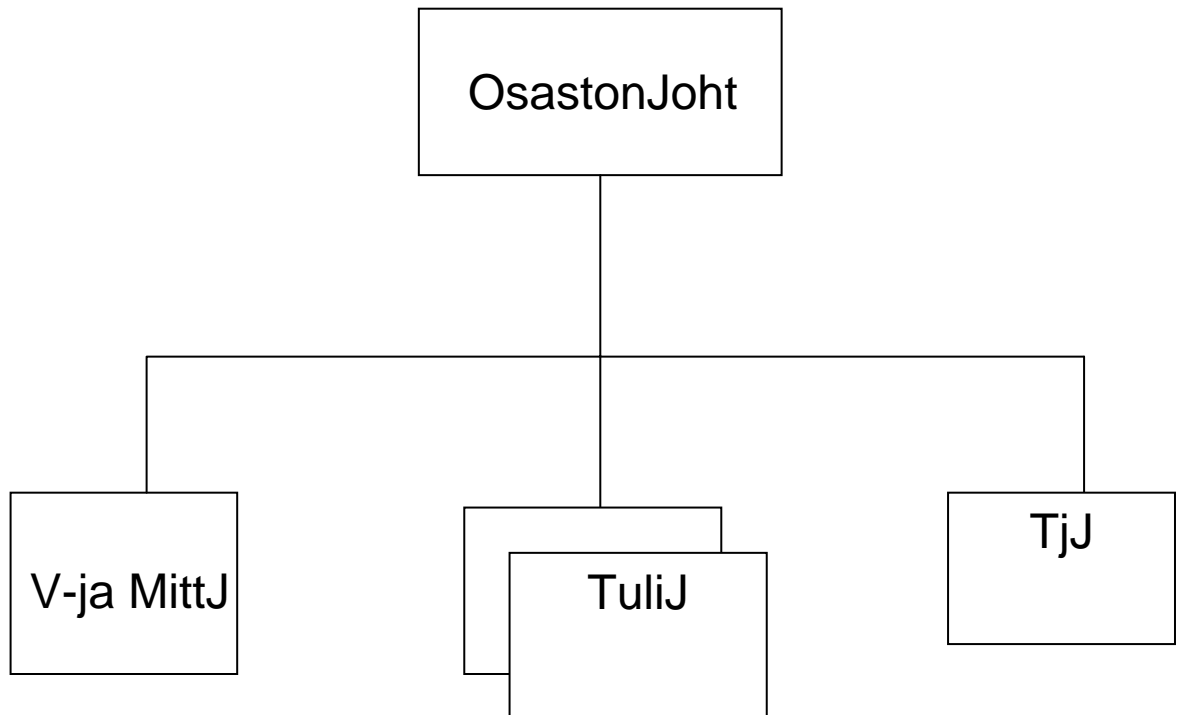
KEVYT KRANAATINHEITINJOUKKUE VUONNA 1970



LÄHDE: Harjoitusvahvuus A 1970

Kranaatinheitinjoukkueella oli neljä kappaletta 81 millimetrin kranaatinheittäimiä. Kummassakin heitinryhmässä oli kaksi.

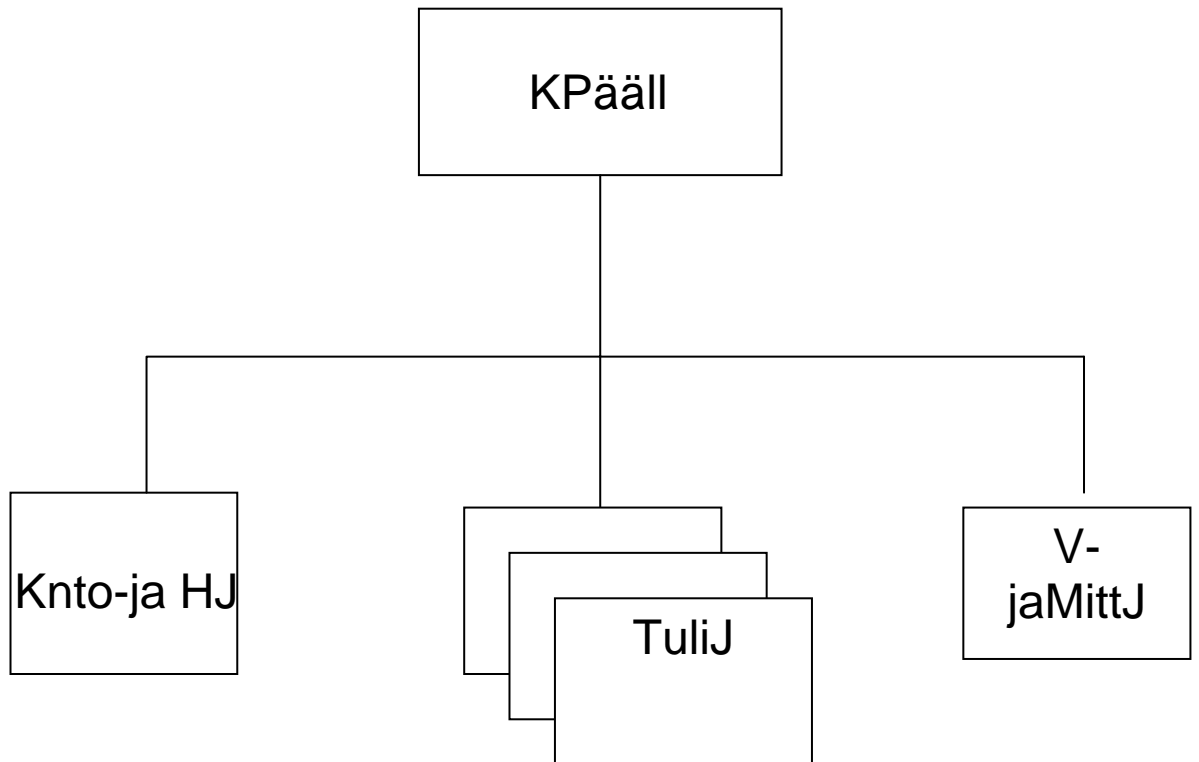
KRANAATINHEITINOSASTO VUONNA 1970



LÄHDE: Harjoitusvahvuus A 1970

Kranaatinheitinosaston aseistuksena oli neljä kappaletta 120 millimterin raskaita kranaatinheitimiä.

RASKAS KRANAATINHEITINKOMPPANIA VUONNA 1970



LÄHDE: Harjoitusvahvuus A 1970

Raskaalla kranaatinheitinkompanialla oli kuusi kappaletta 120 millimetrin kranaatinheitimiä.

81 KRH 71 Y



(LÄHDE: www.mil.fi)

- Kaliiperi: 81 mm
- Kokonaispaino: 56kg (putki 20kg), (tuki 19kg), (vastin 17kg)
- Putken pituus 120 cm
- Tulinopeus 18-20 ls/min
- Ampumaetäisyys 0,1-5,8 km
- Ampumatarvikkeet sirpalekranaatti, savuammus, valaisuammus
- Valmistusmaa Suomi

120 KRH 92



(LÄHDE: www.mil.fi)

- 120 mm:n vedettävä raskas kranaatinheitin
- Tulinopeus 12-15 ls/min
- Ampumaetäisyys 0,25-7,5 km
- Ampumatarvikkeet sirpalekranaatti, savuammus, valoammus, kuorma-ammus
- Kokonaispaino 500 kg (putki 100kg), (tuki 68kg), (vastin 117kg), (ajopyörästä 215kg)
- Valmistusmaa Suomi

120 MILLIMETRIN KRANAATINHEITINTELAKUORMA-AUTO



(LÄHDE: www.mil.fi)

- Telakuorma-auton takavaunuun asennettu 120 mm kranaatinheitin
- Tulitoiminta suoraan takavaunusta
- Ampumasektori +/- 400 piirua
- Kranaatinheitin 120 KRH 92
- Miehistö 5
- Tulinopeus 12 ls/ min
- Valmistaja Patria Vehicles, Suomi

AMOS-KRANAATINHEITINPANSsarIVAUNU



(LÄHDE: www.mil.fi)

- Torniratkaisu, jossa 2 x 120 krh.
- Ampumaetäisyys yli 10 km.
- Ympäriampuva.
- Miehistö 4 henkeä.
- Ampumavalmius alle 10 sekuntia.
- Asemasta lähtö alle 30 sekuntia.
- Tulinopeus 14 ls/ min.
- Ryöppy 10-12 ls.
- Kykenee itsenäisesti tulitoimintaan

6. VIITTEET

- ¹ Rekkedal, Nils: NYKYAIKAINEN SOTATAITO, Sotilaallinen voima muutoksessa. Maanpuolustuskorkeakoulu 2006. Edita Prima Oy. Helsinki 2006. s. 113 -117.
- ² Toisen maailmansodan jälkeen Yhdysvallat aloitti voimakkaan toiminnan Neuvostoliiton politiikkaa vastaan ja ryhtyi toteuttamaan niin sanottua "Trumanin doktriinia", jonka tarkoituksena oli auttaa Turkia ja Kreikkaa. Kommunismin leviämisen pelossa, Yhdysvallat aloitti Euroopan jälleenrakennusprojektin, joka tunnetaan nimellä "Marshall Plan".
- ³ Visuri, Pekka: SUOMI KYLMÄSSÄ SODASSA. Otavan Kirjapaino Oy. Keuruu 2006. s. 67.
- ⁴ Reed, Thomas C. : AT THE ABYSS – An insider’s History of Cold War. Ballantine Books. New York 2004.
- ⁵ YLEINEN ASE- JA ASEJÄRJESTELMÄOPAS. Puolustusvoimien koulutuksen kehittämiskeskus. Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala, 2001. s.257
- ⁶ Pönkänen, A. A. : TULIVOIMA MAARINTAMAN TAISTELUISSA. Oy Länsi – Savon Kirjapaino, 1955. s.7.
- ⁷ Frederick Wilfred Scott Stokes (myöhemmin Sir Wilfred Stokes) kehitti ensimmäisen 3-tuumaisen kranaatinheittimen Englannissa vuonna 1915, joka nimettiin hänen mukaansa Stokes-heittimeksi. Stokes-heitintä voidaan sanoa ensimmäiseksi nykyaikaiseksi kranaatinheittimeksi. www.firstworldwar.com/bio/stokes.htm
- ⁸ Vilho Petter Nenonen (1883 – 1960), Tykistönkenraali, toimi Suomen puolustusvoimien tykistön tarkastajana vuosina 1920 – 1937 ja 1940 – 1947, Mannerheimristin ritari 1945. www.mannerheim.fi/10_ylip/s_nenone.htm
- ⁹ Paulaharju, Jyri : MIINANHEITTÄJISTÄ KRANAATINHEITTINMIIN... . Artikkelit Nettisotilas, 2004.
- ¹⁰ Iveskoski, A.: : KRANAATINHEITIN ORGANISAATIOIDEMME KEHITYS VIIME SODISTA NYKY-PÄIVÄÄN. Organisaatioista saadut kokemukset ja niiden tulevan kehityksen suuntaviivat. Taistelukoulun oppilastyö, 1976. s. 6.
- ¹¹ Rantanen Kari : Taistelukoulun tutkimustyö, Jv Kapteenikurssi 47, 1974
- ¹² Koskimaa Matti : VEITSEN TERÄLLÄ. WSOY, Porvoo 1993, s.97.
- ¹³ Örmak Kauko : KOROHOHO KANNAKSELLA. Etelä-Saimaan Kustannus Oy 1991, s. 46.
- ¹⁴ Pynnönen Tero : EPÄSUORAN TULEN KÄYTTÖ PATALJOONAN PUITTEISSA JATKOSODASSA. Kadettikoulun tutkimustyö, s.7.
- ¹⁵ SUOMEN TYKISTÖJÄRJESTELMÄ ERI AIKAKUSINA. DVD, Hypergraph Oy, Jyväskylä, 2004.
- ¹⁶ www.finlex.fi : Asetus Suomen ja sosialististen Neuvostotasavaltain Liiton, Yhdistyneen Kuningaskunnan, Australian, Etelä – Afrikan Unionin, Intian, Kanadan, Tšekkoslovakian, Ukrainan Sosialistisen Neuvostotasavaltan, Uuden Seelannin sekä Valko-Venäjän välisen rauhansopimuksen voimaansaattamisesta
- ¹⁷ Sama
- ¹⁸ Sama
- ¹⁹ www.finlex.fi : Suomen ja sosialististen Neuvostotasavaltain Liiton sopimus ystävydestä, yhteistoiminnasta ja keskinäisestä avunannosta.
- ²⁰ Tynkkynen, Vesa – Jouko, Petteri : KAHDEN RINTAMAN VÄLISSÄ – Operatiiviset suunnitelmat Suomen puolustamiseksi 1950 – luvulla. Osa 2. Sotilasajakausilehti 2/2005

- ²¹ Tynkkynen, Vesa – Jouko, Petteri : KAHDEN RINTAMAN VÄLISSÄ – Operatiiviset suunnitelmat Suomen puolustamiseksi 1950 – luvulla. Osa 1. Sotilasaikakausilehti 1/2005
- ²² Sama
- ²³ SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944 – 1974. Puolustusvoimien rauhan ajan historia. Osa 2. Syrjö – Karjalainen – Elfegren (toim.). Maanpuolustuskorkeakoulun sotahistorian laitos ja WSOY, 2006. s.444.
- ²⁴ Sama.
- ²⁵ SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944 – 1974. s.445.
- ²⁶ SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944 – 1974. s.445.
- ²⁷ SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944 – 1974. s.451.
- ²⁸ SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944 – 1974. s.452.
- ²⁹ SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944 – 1974. s.453.
- ³⁰ KENTTÄOHJESÄÄNTÖ, yleinen osa 1969. s.53.
- ³¹ Kapteeni Marko Palokankaan luento Maanpuolustuskorkeakoululla 13.9.2006. materiaali tekijän hallussa
- ³² SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944 – 1974. s.445.
- ³³ SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944 – 1974. s.453.
- ³⁴ Savunen, A. : RASKAAN KRANAATINHEITTIMISTÖN ORGANISAATIO JA KÄYTTÖPERIAATTEET SEKÄ SUHDE KENTTÄTYKISTÖÖN. SKK:n diplomityö, 1953. s.25.
- ³⁵ Ilveskoski A : Kranaatinheitin organisaatioidemme kehitys viime sodista nykypäivään. Organisaatioista saadut kokemukset ja niiden tulevan kehityksen suuntaviivat, Taistelukoulun oppilastyö, 1976, s. 6.
- ³⁶ Upseerien keskustelutilaisuus Hennalassa Toukokuussa 1945. Sotahistorian laitos käsikirjasto.
- ³⁷ JALKAVÄEN TULEN VAIKUTUKSESTA. Pääesikunnan julkaisu N:o 260/Jvtsto/5 a 3, Helsinki, 1954, s.39.
- ³⁸ Lehtisalo, Antti : KRANAATINHEITTIMISTÖN JA KENTTÄTYKISTÖN YHTEISTOIMINNAN KEHITYMINEN PUOLUSTUSVOIMISSAMME 1945 – 1991. Taistelukoulun tutkimus, 1992. s.6.
- ³⁹ Lehtisalo, s.7.
- ⁴⁰ Lehtisalo, s.13.
- ⁴¹ Kranaatinheitinohjesääntö 1966, s.66.
- ⁴² Kranaatinheitinohjesääntö 1966, s. 52, 90 – 96.
- ⁴³ Kranaatinheitinohjesääntö 1, KrhO 1, 1978.
- ⁴⁴ Kranaatinheitinohjesääntö 2, KrhO 2, 1979.
- ⁴⁵ Visuri, Pekka : TOTAALISESTA SODASTA KRIISINHALLINTAAN. Otava, Keuruu 1989. s.172.
- ⁴⁶ Raunio, Ari: Luento 13.9.2006, Maanpuolustuskorkeakoulu.
- ⁴⁷ Tynkkynen, Vesa : HYÖKKÄYKSESTÄ PUOLUSTUKSEEN. Nettopaino Oy, Joutsa, 1996. s.299-300.
- ⁴⁸ Visuri, Pekka : TOTAALISESTA SODASTA KRIISINHALLINTAAN. s.184.
- ⁴⁹ Vuorenmaa, Anssi : SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1918 – 1978. Organisaatio ja sen muutoksiin vaikuttaneet tekijät. Sotahistorian laitos käsikirjasto.

-
- ⁵⁰ SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944 – 1974. s.464.
- ⁵¹ SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944 – 1974. s. 465.
- ⁵² SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944 -1974. s.465.
- ⁵³ Visuri, Pekka : SUOMI KYLMÄSSÄ SODASSA. Otavan kirjapaino Oy, Keuruu 2006. s. 308.
- ⁵⁴ Upseerin käsikirja, 1950.
- ⁵⁵ Raunio, Ari: luento Maanpuolustuskorkeakoululla 13.9.2006. Materiaali tekijän hallussa.
- ⁵⁶ Lehtisalo: s.20.
- ⁵⁷ Harjoitusvahvuus A 1955.
- ⁵⁸ SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944 – 1974. s.464.
- ⁵⁹ Harjoitusvahvuus A 1963.
- ⁶⁰ Ilveskoski: s.13.
- ⁶¹ Harjoitusvahvuus A 1963. s.17.
- ⁶² Sama, s.14.
- ⁶³ Viita Raimo : AJATUKSIA KRANAATINHEITTIMISTÖSTÄ MAAVOIMIEN TAISTELUN OSATEKIJÄNÄ. Jalkaväen vuosikirja 1967-1968. Länsi-Savon Kirjapaino Oy, Mikkeli, 1967. s.161.
- ⁶⁴ Harjoitusvahvuus A 1970.
- ⁶⁵ Harjoitusvahvuus A 1970. s.2.
- ⁶⁶ Harjoitusvahvuus A1 1985. s. 2:10.
- ⁶⁷ Harjoitusvahvuus A1 1985. s.3:23.
- ⁶⁸ Palokangas, Markku. Haastattelu 2.2.2007. Tekijän huomautus: Palokangas kertoo arvioiden olevan toisen käden tietoa omien tutkimustensa pohjalta, eikä esitä omia johtopäätöksiään asiasta. Materiaali tekijän hallussa.
- ⁶⁹ Lehtisalo: s.9.
- ⁷⁰ Sivula, A.: Artikkel, Sotilasaikakauslehti, marraskuu 1991.
- ⁷¹ Savunen A: s.12.
- ⁷² Ilveskoski A: s.17.
- ⁷³ Tekijän huomautus: Kenttätykistön materiaallinen lukumäärä 1950-luvulla ei usean lähteen mukaan ollut vähäinen, vaan sen kunnossapito sekä vanhentuminen aiheuttivat hankaluuksia.
- ⁷⁴ Ilveskoski A: s.18.
- ⁷⁵ Ilveskoski A: s.19.
- ⁷⁶ SUURSOTIEN VUOSISATA. Sodan ja taistelu kuva 1900-luvulla. Raunio, Ari (toim.). Maanpuolustuskorkeakoulu, Sotahistorian laitos, Helsinki, 2002. s.174.
- ⁷⁷ Palokangas, Markku. Haastattelu. 2.2.2007. Materiaali tekijän hallussa.
- ⁷⁸ PUOLUSTUSVOIMIEN HUOLTO 1918 – 1986. Huoltoupseeriyhdistys (toim.). Länsi-Savon Kirjapaino, Mikkeli, 1988. s. 326.

-
- ⁷⁹ Palokangas, Marko: KYLMÄN SODAN KUUMIA ASEITA – Puolustusvoimien materiaalihankintoja ulkomailta 1950-60-luvulla. Tykkimies 2006. Suomen kenttätykistösäätiö, Helsinki, 2006.
- ⁸⁰ SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944 – 1974. s. 230.
- ⁸¹ PUOLUSTUSVOIMIEN HUOLTO 1918 – 1986. s. 338.
- ⁸² KRANAATINHEITINOPAS 1. s. 280.
- ⁸³ Palokangas, Marko: KYLMÄN SODAN KUUMIA ASEITA – Puolustusvoimien materiaalihankintoja ulkomailta 1950 – 1960-luvulla. Tykkimies 2006.
- ⁸⁴ Tervasmäki Vilho : PUOLUSTUSHALLINTO SODAN JA RAUHAN AIKANA 1939 – 1978. Puolustusministeriön historia osa 2. Arvi A Karisto Osakeyhtiön Laakapaino, Hämeenlinna, 1978. s. 374.
- ⁸⁵ Puolustuslaitoksen kehittäminen 1960 – luvulla. PE/271/Optsto/1 sal./T23123. Sota-arkisto
- ⁸⁶ Tervasmäki: s. 412.
- ⁸⁷ SUOMEN PUOLUSTUSVOIMAT 1944 – 1974. s.244..
- ⁸⁸ Suomessa otettiin käyttöön rahauudistus vuonna 1963, jolloin rahanarvosta poistettiin kaksi desimaalia. Taulukossa on käytetty vuoden 1963 jälkeisiä rahanarvoja.
- ⁸⁹Toivonen, Vesa : TAMPELLASTA PATRIAAN. 70 vuotta suomalaista raskasta aseenvalmistusta. Karisto Oy, 2003. s.13.
- ⁹⁰ Toivonen: s. 13.
- ⁹¹ Toivonen: s.14.
- ⁹² Toivonen: s.15.
- ⁹³ Toivonen: s.43.
- ⁹⁴ Toivonen: s. 48.
- ⁹⁵ Toivonen: s. 85, 86.
- ⁹⁶ Toivonen: s. 25.
- ⁹⁷ SUOMEN TYKISTÖJÄRJESTELMÄ ERI AIKAKAUSINA. DVD.
- ⁹⁸ Kopio kauppasopimus asiakirjasta.cPuolustusministeriön arkisto. T 22220/F-25Y
- ⁹⁹ Tekijän huomautus: 47 millimetrin pienoisheitin oli nimeltään poikkeuksellisesti kranaatinheitinjä.
- ¹⁰⁰ Toivonen: s.26.
- ¹⁰¹ Toivonen: s.116.
- ¹⁰² SOTATEKNILLISEN KEHITYKSEN NYKYTASO JA KEHITYKSEN SUUNTA 1970 – LUVULLA. Julkaisusarja n:o 1. Sotatieteen laitos. Strategian toimisto. Helsinki Toukokuu 1972. s.8.
- ¹⁰³ Toivonen: s.117.
- ¹⁰⁴ Airio, Pentti : KRANAATINHEITINKALUSTON KEHITYS. Tutkielma, Jalkaväen Kapteenikurssi 46, Taiselukoulu, 1973. s.10.
- ¹⁰⁵ Airio: s.7.
- ¹⁰⁶ Airio: s.8.
- ¹⁰⁷ Toivonen: s.119.

-
- ¹⁰⁸ Toivonen: s.120 -121.
- ¹⁰⁹ Toivonen: s.117.
- ¹¹⁰ Toivonen: s.128.
- ¹¹¹ Paulaharju, Jyri – Sinerma, Martti : SUOMEN KENTTÄTYKISTÖN HISTORIA. Osa 3. Etelä-Saimaan kustannus Oy, Lappeenranta, 1991. s.128.
- ¹¹² Paulaharju Jyri – Sinerma Martti : s.129.
- ¹¹³ Toivonen: s. 117.
- ¹¹⁴ Toivonen: s.102.
- ¹¹⁵ Toivonen: s. 107.
- ¹¹⁶ Toivonen: s. 55.
- ¹¹⁷ Tekijän huomautus: Raskaan heittimen erottaminen tarkoittaa sitä, että heitin puretaan pääosiin. Toimintoa käytetään esimerkiksi jos tuliasemaan joudutaan siirtymään ajoneuvokelvottomassa maastossa, jolloin heitin voidaan siirtää erotettuna esimerkiksi ahkiolla vedettynä ilman ajopyörästä.
- ¹¹⁸ Toivonen: s.122 – 123.
- ¹¹⁹ SOTATEKNILLISEN KEHITYKSEN NYKYTASO JA KEHITYKSEN SUUNTA 1970 – LUVULLA.s.8 ja 15.
- ¹²⁰ Foss, Christopher F.: SMARTER MOVES IN PROSPECT FOR MORTARS ON WHEELS AND TRACKS. Jane's Defence, Lokakuu, 2003.
- ¹²¹ Alajoki, Matti : TYKISTÖKENRAALI VILHO PETTER NENONEN. Otava, Keuruu 1975. s.309 – 311.
- ¹²² Alajoki: s.310.
- ¹²³ Paulaharju Jyri – Sinerma Martti : s.160.
- ¹²⁴ Sama.
- ¹²⁵ Paulaharju – Sinerma: s.161.
- ¹²⁶ Kranaatinheitinopas 1, 1992. s.64.
- ¹²⁷ Kranaatinheitinopas 1, 1992. s.83.
- ¹²⁸ Lehtisalo: s. 14.
- ¹²⁹ Lehtisalo: s.16.
- ¹³⁰ Sama.
- ¹³¹ Paulaharju – Sinerma: s. 178 -179.
- ¹³² Paulaharju – Sinerma: s.182.