



Tutkintaselostus

B3/2005Y

Kranaatinheitinonnettomuus Rovajärven ampuma-alueella 2.12.2005

Tämä tutkintaselostus on tehty turvallisuuden parantamiseksi ja uusien onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi. Tässä ei käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

Onnettomuustutkintakeskus
Centralen för undersökning av olyckor
Accident Investigation Board

Osoite / Address: Sörnäisten rantatie 33 C **Address:** Sörnäs strandväg 33 C
 FIN-00580 HELSINKI 00580 HELSINGFORS

Puhelin / Telefon: (09) 1606 7643
Telephone: +358 9 1606 7643

Fax: (09) 1606 7811
Fax: +358 9 1606 7811

Sähköposti: onnettomuustutkinta@om.fi tai etunimi.sukunimi@om.fi
E-post: onnettomuustutkinta@om.fi eller förnamn.släktnamn@om.fi
Email: onnettomuustutkinta@om.fi or first name.last name@om.fi

Internet: www.onnettomuustutkinta.fi

Henkilöstö / Personal / Personnel:

Johtaja / Direktör / Director	Tuomo Karppinen
Hallintopäällikkö / Förvaltningsdirektör / Administrative Director	Pirjo Valkama-Joutsen
Osastosihteeri / Avdelningssekreterare / Assistant	Sini Järvi
Toimistosihteeri / Byråsekreterare / Assistant	Leena Leskelä
Ilmailuonnettomuudet / Flygolyckor / Aviation accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Air Accident Investigator	Esko Lähteenmäki
Erikoistutkija / Utredare / Air Accident Investigator	Hannu Melaranta
Raideliikenneonnettomuudet / Spårtrafikolyckor / Rail accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Rail Accident Investigator	Esko Värhtiö
Erikoistutkija / Utredare / Rail Accident Investigator	Reijo Mynttinen
Vesiliikenneonnettomuudet / Sjöfartsolyckor / Marine accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Marine Accident Investigator	Martti Heikkilä
Erikoistutkija / Utredare / Marine Accident Investigator	Risto Repo
Muut onnettomuudet / Övriga olyckor / Other accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Accident Investigator	Kai Valonen

ISBN 951-836-194-0

ISSN 1239-5323

Multiprint Oy, Helsinki 2007

TIIVISTELMÄ

Rovajärven ampuma-alueella järjestetyssä tykistön ja kranaatinheittimistön sota- ja ampumaharjoituksessa tapahtui 2.12.2005 kello 10.27.51 kranaatinheitinonnettomuus, jossa kuoli yksi varusmies ja viisi loukkaantui vakavasti. Yksi heitinryhmän miehistä selvisi ilman fyysisiä vammoja.

Kranaatinheitinkompaniassa oli 9 raskasta 120 mm kranaatinheitintä, joista kunkin tulitoiminnasta vastasi heitinryhmä. Heitinryhmien tehtävänä oli ampua yhdeksän kranaattia 60 s aikana. Kruuden ensimmäisen kranaatin ammunta sujui onnettomuuteen joutuneelta ryhmältä ongelmitta, mutta sen jälkeen heitin rikkoutui räjähdysmäisesti kappaleiksi.

Kranaatinheitinkompanian oma henkilökunta aloitti pelastustoiminnan välittömästi. Pian paikalle saapui puolustusvoimien lääkintähuoltohenkilökuntaa eri puolilta ampuma-aluetta. Paikalle hälytettiin myös pelastushelikopteri Aslak, siviiliambulansseja ja pelastuslaitos. Kaikki loukkaantuneet saatiin hoitoon olosuhteisiin nähden nopeasti.

Putken ja kranaatin osien tutkimukset osoittivat, että kranaatinheittimen putkessa oli laukaisuhetkellä kaksi kranaattia. Kyseessä oli siis niin kutsuttu kaksoislataus, minkä vahvisti tutkintalautakunnan käyttöönsä saama varusmiehen kuvaama videotallenne. Kaksoislatauksen tekee mahdolliseksi se, että kranaatinheitin on suusta ladattava ase. Kaksoislatauksen vaara on ollut tiedossa jo ainakin 1940-luvulta alkaen ja onnettomuuksia ja vaaratilanteita on sattunut. Kaksoislatauksen estämiseen on pyritty ohjeistuksen, koulutuksen ja valvonnan avulla.

Tällä kertaa kaksoislataus pääsi syntymään, koska ryhmänjohtaja ja lataaja, jotka käytännössä huolehtivat lataa-laukaisu -toiminnosta, menettivät tilannetietoisuutensa ammunnan edettyä seitsemänteen kranaattiin. Kukaan ryhmästä, joukkueen johtaja tai kumpikaan kahdesta valvojasta ei havainnut nopeasti syntyneitä uhkaavaa tilannetta.

Tilannetietoisuuden menetys oli ihmiselle tyypillinen vähäinen tapahtuma, joka sattui heitinryhmän selvitellessä jo ammuttujen kranaattien määrää. Asiaan vaikutti se, että miehillä oli kumuloinut väsymystä, suullista *lataa*-komentoa ei käytetty ja se, että lataajan asemasta heittimen tuen jalasta piti kiinni ammusmies. Heitinryhmä tiesi koulutuksensa perusteella, miten tuliase-massa pitäisi toimia, mutta he poikkesivat harjoitelluista toimintatavoista. Se johtui todennäköisesti siitä, että ryhmä ei kokemuksestaan huolimatta tiennyt, millä tavoin toiminnan eri yksityiskohdat vaikuttavat turvallisuuteen. Myös väsymys aiheuttaa taipumusta oikomiseen.

Tutkintalautakunta suosittaa, että puolustusvoimat kokoaisi yhtenäisen turvallisuusorganisaation, jolla olisi edellytyksiä huolehtia riittävästä turvallisuusasioiden huomioon ottamisesta kaikessa puolustusvoimien toiminnassa. Lisäksi tutkintalautakunta suosittaa, että toiminnasta raskaalla kranaatinheittimellä tehtäisiin yksityiskohtainen riskianalyysi. Myös puolustusvoimien onnettomuuksien tutkintaa, vaaratilanteiden analysointia ja tapaturmien tilastointia tulisi tehostaa. Koska työturvallisuuslakia ei sovelleta sotilaallisissa harjoituksissa ja koulutuksessa, tätä toimintaa varten tulisi kehittää normikokonaisuus, joka määrittelisi noudatettavat turvallisuusperiaatteet ja minimivaatimukset. Pelastustoiminnan kehittämiseksi suositetaan, että ampuma-alueille tulisi laatia nykyistä pelastuspalveluohjetta kattavampi pelastussuunnitelma. Lisäksi tutkintalautakunta tekee muutamia yksityiskohtia koskevia parannusehdotuksia.



SAMMANDRAG

GRANATKASTAROLYCKAN PÅ SKJUTOMRÅDET I ROVAJÄRVI 2 DECEMBER 2005

Vid krigs- och skjutövningen för artilleriet och granatkasteriet på skjutområdet i Rovajärvi i norra Finland inträffade den 2 december 2005 klockan 10.27.51 en granatkastarolycka, där en beväring avled och fem skadades allvarligt. En av männen i kastargruppen klarade sig utan fysiska men.

Granatkastarkompaniet bestod av 9 tunga 120 mm granatkastare. För eldverksamheten vid varje granatkastare svarade en kastargrupp. Kastargruppens uppgift var att skjuta nio granater under 60 sekunder. Avfyrningen av de sex första granaterna förlöpte problemfritt för den grupp som råkade ut för olyckan, men därefter exploderade kastaren i bitar.

Granatkastarkompaniets egen personal inledde räddningen omedelbart. Snart anlände även försvarsmaktens medicinalvårdspersonal från olika delar av skjutområdet till platsen. Räddningshelikoptern Aslak, civila ambulanser och räddningsverket alarmerades likaså till platsen. Alla skadade kunde med tanke på omständigheterna komma snabbt under vård.

Undersökningarna av rörets och granatens delar visade att det fanns två granater i granatkastarröret vid avfyrningen. Det var alltså frågan om en så kallad dubbelladdning, vilket bekräftades av en videoupptagning gjord av en beväring, vilken undersökningskommissionen fått tillgång till. En dubbelladdning är möjlig på grund av att granatkastaren är ett vapen som laddas från mynningen. Faran med dubbelladdning har varit känd åtminstone allt sedan 1940-talet och olyckor och farliga situationer har inträffat. Man har försökt förhindra dubbelladdning genom direktiv, utbildning och övervakning.

Dubbelladdning skedde den här gången för att gruppledaren och laddaren, vilka i praktiken hade hand om ladda-avfyr-funktionen, förlorade kontrollen över läget då avfyrningen hunnit fram till den sjunde granaten. Ingen i gruppen, inte heller plutonchefen eller någondera av de två övervakarna, märkte den hotande situationen som uppstod snabbt.

Att för ett ögonblick förlora kontrollen över läget kan vem som helst råka ut för. Detta är vad som hände kastargruppen då den redde ut antalet granater som redan hade avfyrats. Faktorer som bidrog till situationen var att männen led av kumulativ trötthet, att muntligt ladda-kommando inte användes och att det var ammunitionskarlen, i stället för laddaren, som höll fast i benet till kastarstativet. Kastargruppen visste utgående från sin utbildning vad som borde göras i eldställningen, men de avvek från det inövade handlingsmönstret. Det berodde sannolikt på att gruppen sin erfarenhet till trots inte visste hur de olika detaljerna i själva handlingen påverkar säkerheten. Även trötthet leder till att man tenderar att ta genvägar.

Undersökningskommissionen rekommenderar att försvarsmakten tillsätter en enhetlig säkerhetsorganisation, som skulle ha förutsättningar att se till att säkerhetsfrågor beaktas tillräckligt i all verksamhet. Undersökningskommissionen rekommenderar ytterligare att verksamheten med tung granatkastare genomgår en detaljerad riskanalys. Även undersökningen av olyckor inom försvarsmakten, analys av tillbud och förandet av statistik över olyckor bör effektivieras. Eftersom



arbetarskyddslagen inte tillämpas på militära övningar och utbildning, borde man utveckla en normhelhet för denna verksamhet. Normhelheten skulle definiera de säkerhetsprinciper och minimikrav som skall följas. För att utveckla räddningsverksamheten rekommenderar undersökningskommissionen att det uppgörs en mer omfattande räddningsplan för skjutområden än vad som nu gäller i det nuvarande direktivet för räddningstjänst. Undersökningskommissionen lägger därutöver fram förbättringsförslag som berör vissa detaljer.

SUMMARY

MORTAR ACCIDENT AT THE ROVAJÄRVI SHOOTING ZONE 2 DECEMBER, 2005

A mortar accident occurred during the artillery and mortar war and shooting exercise at the Rovajärvi shooting zone in Northern Finland on 2 December 2005 at 10.27.51 AM. One conscript lost his life and five were seriously injured. One member of the mortar squad made it unscathed.

The mortar company included 9 heavy-weight 120 mm mortars. Each mortar was manned by a mortar squad. The squad was to fire nine mortar bombs within 60 s. With the accident squad in question, the shooting of the first six mortar bombs went without incident, but after the sixth mortar bomb the mortar blew apart violently.

Personnel from the mortar company began rescue operations immediately. Soon personnel from the Defence Forces' medical service began arriving from all around the shooting zone. The rescue helicopter Aslak, civil ambulances and civil emergency services were also called out. Considering the circumstances, all those injured were hospitalised quickly.

Investigations of the barrel and bomb parts show that there were two mortar bombs in the barrel when the bombs were being fired. In effect, the squad in question had double loaded the mortar. This is further supported by video evidence filmed by a conscript that was furnished to the accident investigation commission. Because the mortar is muzzle-loaded, it can accidentally be double loaded. The risk of accidentally double loading the mortar has been known of from at least the 1940s and accidents and incidents have happened before. Guidelines, training and monitoring have been enforced so as to try and prevent double loading from occurring.

Double loading did happen this time because the squad leader as well as the conscript in charge of loading the mortar – they are the ones who perform the actual load and fire operation – lost track of events when they were at their seventh bomb. No-one in the squad nor the squad leader and neither of the two supervisors noticed the threatening situation, which developed very rapidly.

Momentarily losing track is nothing unusual, it happens to everyone. Absent-mindedness occurred when the mortar squad was figuring out the number of bombs that had already been fired. The situation was aggravated by accumulated fatigue, the fact that the verbal *load*-command was not being used and that the ammunition carrier instead of the loader held the mortar's bipod. Based on the training the squad had received earlier, the mortar squad should have known the drill, but they deviated from previously trained procedure. This was probably because despite



their previous experience the squad did not know how the finer points of each step affect safety. People also tend to take short-cuts when they experience fatigue.

The accident investigation commission recommends that the Defence Forces put together a cohesive security organization that would be able to make sure that security matters are adequately taken into consideration in all activities. In addition, the commission recommends that a thorough point by point risk-analysis be conducted on the use of heavy mortars. Defence force accident inquiries, risk analysis and the maintenance of accident statistics should also be stepped up. Because occupational safety regulations do not apply to military exercises or training, a separate entity of norms dictating what safety principles and minimum standards are to be adhered to during such activities is needed. In order to develop medical services, a contingency plan that is more specific than the current medical service guidelines should be written for shooting areas. The accident investigation commission has issued some suggestions that deal with particular details pertaining to safety as well.

ALKUSANAT

Rovajärven ampuma-alueella tapahtui 2.12.2005 kranaatinheitinonnettomuus, jossa kuoli yksi varusmies ja viisi loukkaantui vakavasti.

Onnettomuustutkintakeskus asetti 9.12.2005 tutkintalautakunnan tutkimaan onnettomuutta onnettomuuksien tutkinnasta annetun lain (373/1985) 5 §:n perusteella. Tutkintalautakunnan puheenjohtajaksi nimettiin Onnettomuustutkintakeskuksen johtaja Tuomo Karppinen ja jäseniksi erikoistutkija, kasvatustieteiden tohtori Esko Kaukonen, filosofian maisteri Kurt Kokko, everstiluutnantti Juha Kurenmaa ja diplomi-insinööri Kai Valonen.

Tutkintalautakunta on saanut onnettomuuden tutkinnassa tarvittavaa tietoa muun muassa Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen Esikunnasta, Pääesikunnan maavoimaosastolta, Puolustusvoimien Teknillisestä Tutkimuslaitoksesta, Maanpuolustuskorkeakoulun käyttäytymistieteiden laitokselta ja jo paikkatutkinnan aikana Maasotakoulun edustajilta. Tietoa kranaatinheitinonnettomuudesta saatiin niiden valmistajalta Patria Weapon Systems Oy:stä. Lisäksi tutkinnan kuluessa kuultiin useita asiantuntijoita, muun muassa tekniikan tohtori Kirsi Levää Tukesista, psykologi Lasse Nurmea Keskusrikospoliisista ja dosentti Markku Partista Rinnekoti-säätiön Skogbyn Uniklinikalta.

Onnettomuuspaikkatutkinnan tekivät pääosin Rovaniemen poliisin teknisen rikostutkimuskeskuksen tutkijat. Onnettomuuspaikalta löytyneiden kranaatinheitinonnettomuuden ja kranaattien osien ja varusteiden tutkimukset tehtiin Keskusrikospoliisin rikosteknisessä laboratoriossa. Ampumatta jääneet kranaatit tutkittiin Puolustusvoimien Teknillisessä Tutkimuslaitoksessa Lakialassa.

Tässä tutkintalautakunnan laatimassa tutkintaselostuksessa esitetään onnettomuuteen liittyvät tapahtumat mukaan lukien pelastustoiminta. Tutkintaselostuksessa käsitellään muun muassa kranaatinheitinonnettomuuden tekniikkaa, ohjeistusta, toimintatapoja ja aikaisempia kranaatinheitinonnettomuuksia. Tärkein osa tutkintaselostuksesta ovat turvallisuussuosituksen, joiden tarkoituksena on vastaavaanlaisten onnettomuuksien välttäminen tai onnettomuuden seurausten vähentäminen.

Onnettomuustutkinnan tarkoituksena on turvallisuuden parantaminen, joten syyllisyys ja vahingonkorvauskysymyksiä ei käsitellä. Tutkintaselostusta ei ole kirjoitettu sisällön ja tyylin osalta siten, että se olisi tarkoitettu käytettäväksi oikeudenkäynnissä. Tutkintaselostuksessa esitetyt johtopäätökset ja turvallisuussuosituksen eivätkä muodosta olettamusta syyllisyydestä tai vahingonkorvausvelvollisuudesta.

Tutkintaselostus on ollut lausunnolla puolustusministeriössä, sisäasiainministeriössä ja pääesikunnassa. Lisäksi tutkintaselostus on ollut kommentoitavana Pohjoisen Maanpuolustusalueen Esikunnassa, Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen Esikunnassa, Porin Prikaatissa, Maasotakoulussa, Patria Weapon Systems Oy:ssä, pelastustoimintaan liittyneillä organisaatioilla ja muilla asianosaisilla. Lausunnot ja kommentit on otettu huomioon tutkintaselostusta viimeisteltäessä.

Tutkinta-aineisto on Onnettomuustutkintakeskuksen arkistossa. Lähdeluettelo on tämän tutkintaselostuksen lopussa. Tutkintaselostus on internetissä osoitteessa www.onnettomuustutkinta.fi.

**SISÄLLYSLUETTELO**

TIIVISTELMÄ	I
SAMMANDRAG	II
SUMMARY	III
ALKUSANAT	V
1 ONNETTOMUUS	1
1.1 Yleiskuvaus.....	1
1.2 Onnettomuuspaikka ja sääolosuhteet.....	2
1.3 Tapahtumien kulku.....	3
1.4 Pelastustoiminta	10
1.4.1 Hälytykset.....	10
1.4.2 Lääkinnällinen pelastustoiminta onnettomuuspaikalla ja sairaankuljetus	13
1.4.3 Pelastustoiminnan johto	15
1.4.4 Henkinen huolto	16
1.5 Poliisin toiminta.....	17
1.6 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot	18
1.6.1 Henkilövahingot.....	18
1.6.2 Materiaalivahingot	18
1.6.3 Ympäristövahingot	19
1.7 Tiedottaminen	19
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA.....	21
2.1 Raskas kranaatinheitin 120 Krh 92	21
2.1.1 Raskaan kranaatinheittimen rakenne	21
2.1.2 Tiedot onnettomuusheittimestä	23
2.1.3 Kranaatinheittimien tarkastaminen ennen ammuntoja	28
2.1.4 Kranaatinheittimistön ampumatarvikkeet.....	29
2.1.5 Ampumatarvikkeiden tarkastaminen	33
2.1.6 Heittimen, ampumatarvikkeiden ja varusteiden tutkinta	33
2.2 Olosuhteet	40
2.2.1 Maasto- ja sääolosuhteet	40
2.2.2 Ruokailu	40
2.2.3 Lepoajat	41
2.2.4 Väsymyksen vaikutukset.....	42
2.3 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot, henkilöt ja toiminta	45



2.3.1	Jääkäripataljoona 2:n kranaatinheitinkomppanian kokoonpano	45
2.3.2	Henkilökunnan ja varusmiesten koulutus	46
2.3.3	Kranaatinheitinkomppanian koulutustason mittaus.....	47
2.3.4	Kranaatinheitinkomppanian varohenkilöstö	47
2.3.5	Tulijoukkueen varotoiminta	48
2.3.6	Kranaatinheitinkomppanian tuliasemaryhmitys.....	49
2.3.7	Kranaatinheitinkomppanian tulitoiminta	52
2.4	Pelastustoiminnan organisaatiot ja niiden toimintavalmius.....	55
2.4.1	Ampumaharjoituksen pelastuspalvelu	55
2.4.2	Lapin hätäkeskus.....	57
2.4.3	Lapin pelastuslaitos	58
2.4.4	Aslak-pelastushelikopteri	59
2.4.5	Rovaniemen Sairaankuljetus Ay.....	59
2.4.6	Rovaniemen vartiolentue	59
2.4.7	Lapin keskussairaala	60
2.4.8	Rovaniemen varuskunnan terveysasema.....	61
2.5	Tallenteet	61
2.5.1	AHJO-järjestelmän tulosteet, tuliasemapäätteet ja tulikomentopöytäkirjat	61
2.5.2	Videotallenne.....	61
2.5.3	Pelastustoimintaan liittyvät tallenteet.....	64
2.6	Asiakirjat.....	65
2.6.1	Yhteenveto asiakirjoista.....	65
2.6.2	Raskaan kranaatinheittimen riskianalyysi	67
2.7	Säädökset, määräykset ja ohjeet	68
2.7.1	Puolustusvoimien turvallisuustoiminnan strategia	68
2.7.2	Turvallisuuden vastualueet	69
2.7.3	Henkilöturvallisuuden toteuttaminen	71
2.7.4	Riskienhallinta puolustusvoimissa	72
2.7.5	Varomääräykset ja -ohjeet.....	74
2.7.6	Kranaatinheitinoppaat.....	76
2.7.7	Sotavarusteeksi hyväksyminen	79
2.7.8	Liikenneturvallisuusmääräykset ja -ohjeet	79
2.8	Aikaisemmat onnettomuudet ja muut onnettomuudet puolustusvoimissa	80
2.8.1	Tykistön tarkastajan käsky 19.10.1942.....	80
2.8.2	Onnettomuus raskaalla kranaatinheittimellä vuonna 1943	81
2.8.3	Onnettomuus raskaalla kranaatinheittimellä vuonna 1947	81
2.8.4	Onnettomuus raskaalla kranaatinheittimellä vuonna 1982	81



2.8.5	Onnettomuus raskaalla kranaatinheittimellä vuonna 1999	84
2.8.6	Onnettomuus raskaalla kranaatinheittimellä vuonna 2001	86
2.8.7	Vaaratilanne raskaalla kranaatinheittimellä vuonna 2003	88
2.8.8	Läheltä-piti-tapausten rekisteri	89
2.8.9	Kuolemantapaukset ja loukkaantumiset puolustusvoimissa.....	90
2.8.10	Kranaatinheitinonnettomuudet muissa maissa	94
2.9	Muut tutkimukset.....	95
2.9.1	Koeammunnat.....	95
2.9.2	Kaksoislatausonnettomuudessa vaikuttavat human factors -tekijät	98
3	ANALYYSI.....	103
3.1	Onnettomuuden analysointi	103
3.2	Pelastustoiminnan analysointi.....	113
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	114
4.1	Toteamukset.....	114
4.2	Onnettomuuden syyt.....	116
5	TOTEUTETUT TOIMENPITEET	117
5.1	Onnettomuustutkinnan tukeminen	117
5.2	Kranaatinheittimien ampumakielto.....	117
5.3	Kaksoislatauksen estävä laite.....	117
5.4	Sotilaskoulutuksen palvelusturvallisuus.....	117
5.5	Tilannekuvan kehittäminen	117
5.6	Kranaatinheittimistön koulutus- ja asejärjestelmän selvitystyö.....	118
5.7	Onnettomuustapauksesta ilmoittaminen	120
6	SUOSITUKSET	121
6.1	Turvallisuusorganisaation yhtenäistäminen	121
6.2	Toiminta raskaalla kranaatinheittimellä.....	122
6.3	Onnettomuuksien ja vaaratilanteiden hyödyntäminen turvallisuustyössä	122
6.4	Palvelusturvallisuuden kehittäminen.....	123
6.5	Pelastustoiminnan kehittäminen	124
6.6	Muita huomioita	125
LIITTEET		
Liite 1. Lausunnot		
Liite 2. Kranaatinheittimen käyttökunnon tarkastuspöytäkirja, 17.11.2005		
Liite 3. Tulijoukkueen valvojan ilmoitus, 2.12.2005		
Liite 4. 120 Krh 92 sotavaruste-esittely ja sotavarusteeksi hyväksyminen, 17.11.1994		
Liite 5. Kaksoislatausonnettomuuden todennäköisyyttä lisäävät ja vähentävät tekijät human factors -näkökulmasta, Maanpuolustuskorkeakoulu, Käyttäytymistieteiden laitos, 2006		

LÄHDELUETTELO

1 ONNETTOMUUS

1.1 Yleiskuvaus

Tykistön ja kranaatinheittimistön sota- ja ampumaharjoituksessa 2/2005 Rovajärvellä tapahtui 2.12.2005 kranaatinheitinonnettomuus, jossa yksi varusmies kuoli ja viisi loukkaantui vakavasti. Yksi heitinryhmän seitsemästä varusmiehestä selvisi ilman fyysisiä vammoja. Onnettomuus tapahtui 120 mm kranaatinheittimellä mallia 92.



Kuva 1. Kranaatinheitin 120 Krh 92 tuliasemassa. Kuvan henkilöt eivät liity onnettomuuteen. (Kuva: puolustusvoimat)

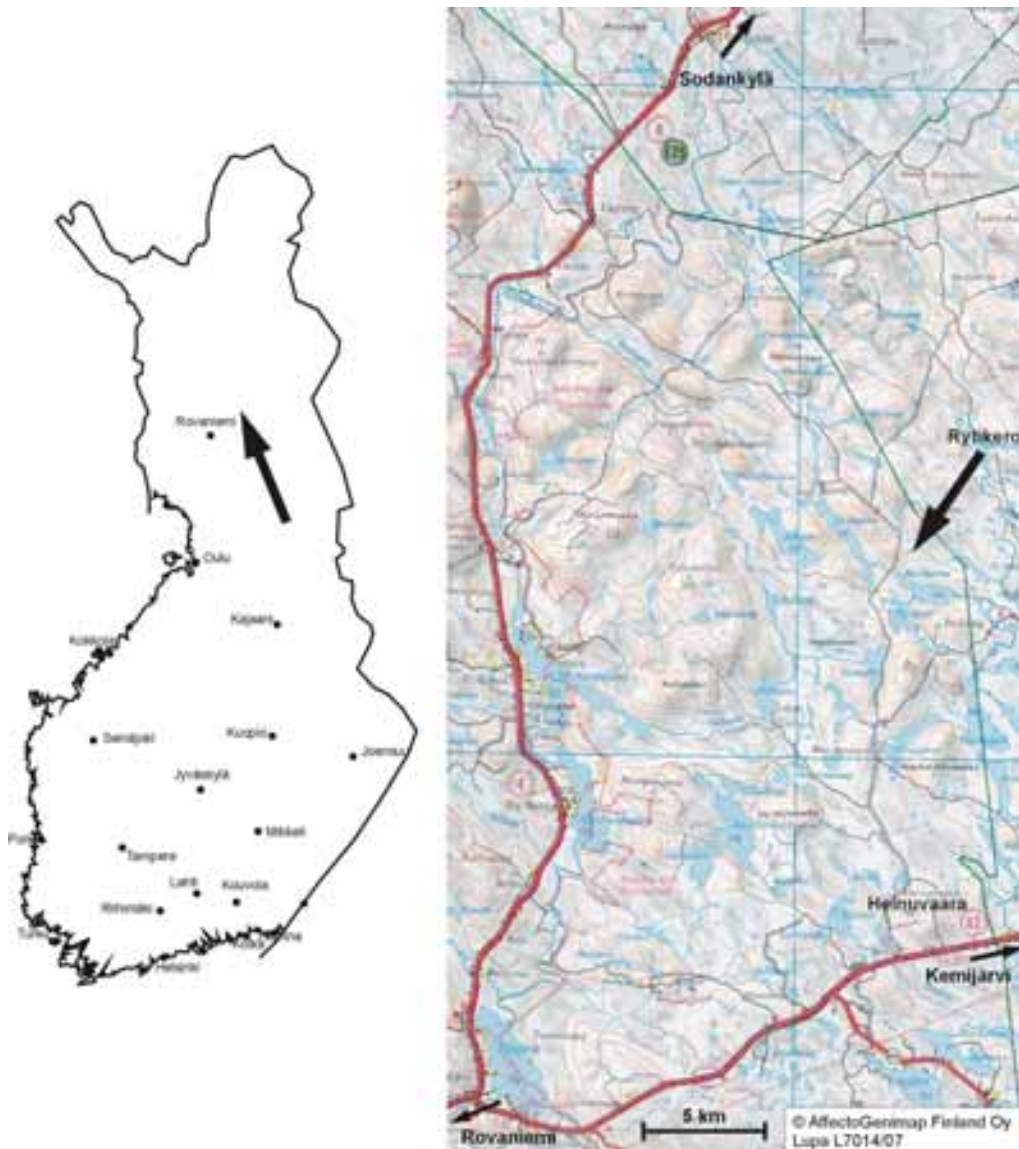
Bild 1. Granatkastare 120 Krh 92 i eldställningen. Personerna på bilden har inget med olyckan att göra. (Bild: Försvarsmakten)

Figure 1. The mortar 120 Khr 92 at the firing station. Those in the picture were not involved in the accident. (Photo: Finnish Defence Forces)

1.2 Onnettomuuspaikka ja sääolosuhteet

Onnettomuus tapahtui Rovajärven ampuma-alueella, joka on 1 100 km² kokoinen puolustusvoimien käytössä oleva harjoitusalue. Onnettomuus tapahtui Joortiloselän Rytikerossa, joka oli tapahtuma-aikaan Rovaniemen maalaiskuntaa (nykyisin Rovaniemen kaupunkia).

Rovaniemen ja onnettomuuspaikan välinen etäisyys on linnuntietä noin 50 kilometriä. Ajomatkaa Rovaniemeltä onnettomuuspaikalle on 65 kilometriä ja Kemijärveltä 55 kilometriä. Valtatietä pääsee 19 kilometrin päähän onnettomuuspaikasta. Siitä pitää kääntyä pohjoiseen ja ajaa 3 kilometriä Heinuvaaran leirikeskukseen. Heinuvaarasta on jatkettava 15 kilometriä metsäautotietä pohjoiseen (Naarmantie) ja sen jälkeen pienempää metsäautotietä (Rytikerontie) noin kilometri itään.



Kuva 2. Onnettomuuspaikka.

Bild 2. Olycksplatsen.

Figure 2. The accident site.

Onnettomuuspaikka oli metsässä, jonne johti aurattu tie. Metsä oli tavanomaista Lapin sekametsää, jossa oli noin kymmenmetrisiä kuusia, koivuja ja mäntyjä. Alueella on jonkin verran soistuvaa maata, joka ei ollut vielä juurikaan jäässä. Lunta oli 20–30 cm. Onnettomuuden sattuessa oli pilvipoutaista ja ilman lämpötila oli $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

1.3 Tapahtumien kulku

Harjoituksen kulku

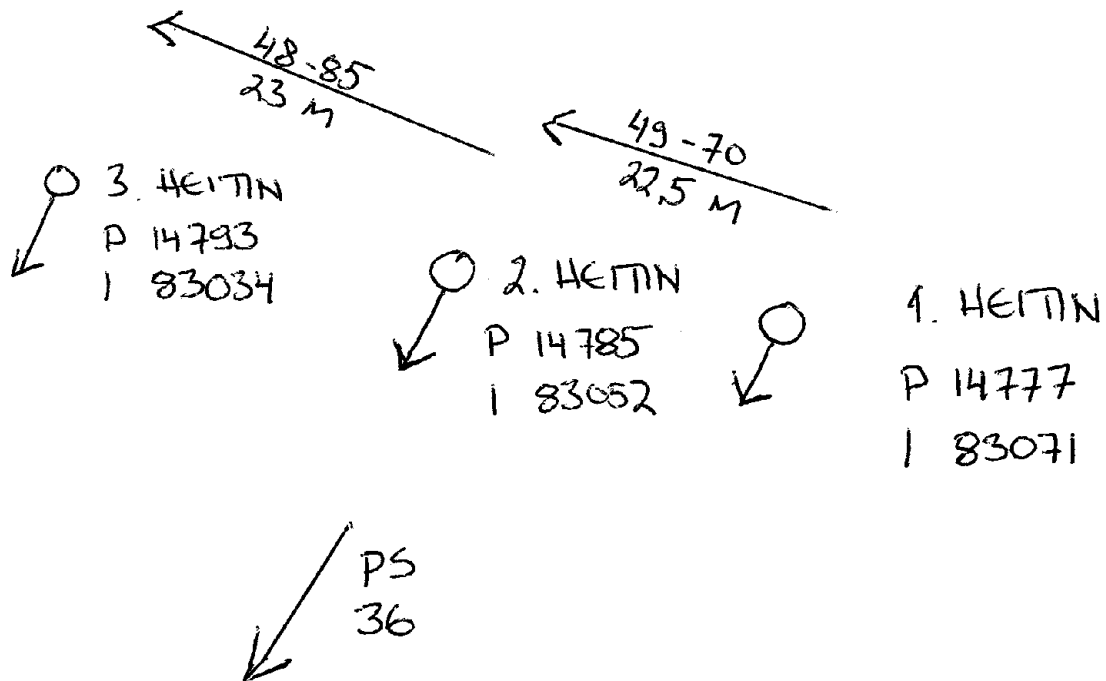
Rovajärvellä oli meneillään tykistön ja kranaatinheittimistön sota- ja ampumarajoitus, joka kesti kaksi viikkoa. Leirille saapui joukkoja eri puolilta Suomea. Kranaatinheitinjoukoille kyseessä oli varusmieskoulutuksen joukkokoulutusvaiheen tärkein harjoitus, joka ajoittui varusmiespalveluksen loppupuolelle. Harjoituksen pääpaino oli tykistön ja kranaatinheittimistön tuliasema- ja tulenjohtotoiminnassa. Porin Prikaatista harjoitukseen osallistui kranaatinheitinkomppania, jonka kolmesta tulijoukkueesta kaksi oli Satakunnan Jääkäripataljoonasta ja yksi oli muodostettu Porin Prikaatin aliupseerikoulun kranaatinheitinlinjan oppilaista. Tulijoukkueiden lisäksi kranaatinheitinkomppaniaan kuului viestija mittaajajoukkue sekä komento- ja huoltojoukkue. Tulijoukkueissa oli kolme heitinryhmää. Jokaiseen ryhmään kuului seitsemän varusmiestä, joiden tehtävät olivat heittimen johtaja, suuntaaja, apusuuntaaja, lataaja, panostaja, ammusmies 1 ja ammusmies 2.

Harjoitus alkoi maanantaina 21.11.2005, jolloin kranaatinheitinkomppania lähti junalla Säskylästä kohti pohjoista. Kuljetus saapui perille Misin liikennepaikalle tiistaina ja joukot siirtyivät Rovajärven harjoitusalueelle. Varsinaisia harjoituspäiviä ensimmäisellä viikolla oli neljä, keskiviikosta lauantaihin. Sunnuntai oli leirin huoltopäivä, jolloin joukot pääsivät muun muassa vaihtamaan varusteita ja saunomaan. Seuraavalla viikolla harjoitus jatkui maanantaista perjantaihin, 2.12.2005 saakka. Perjantain ja lauantain välisenä yönä noin kello 1 juna lähti Misistä takaisin kohti Kokemäen asemaa, jonne juna saapui lauantai-iltana. Säskylän varuskunnassa komppania oli kello 21 jälkeen.

Kranaatinheitinkomppania harjoitteli leirillä muun muassa tuliasemien valmistelua, asemaanajoa, ampumavalmiuden saavuttamista ja tulitoimintaa. Tuliasemia vaihdettiin yleisesti 1–3 kertaa vuorokaudessa. Leirillä ammuttiin melko paljon, sillä esimerkiksi onnettomuuteen joutunut ryhmä ampui ensimmäisellä harjoitusviikolla yhteensä 109 kranaattia ja toisella viikolla 120 kranaattia.

Viimeiset tuliasemat

Torstai-iltana 1.12.2005 noin kello 23 kranaatinheitinkomppania ja siihen kuuluva 1. tulijoukkue saapui leirin viimeisiin tuliasemiin Joortiloselän Rytikeroon. Tulijoukkueen valmistamispartio oli valmistellut kranaatinheittimien vastimien kuopat. Reunimmaisena eli 3. heittimen vastimelle tarkoitettu kuoppa oli kosteikossa. Koska heitin olisi saattanut vajota liikaa seuraavan päivän ammunnoissa, kouluttaja käski tuoda siihen lähistöltä hiekkaa. Vastimen kuopan annettiin sen jälkeen jäätyä yön yli. Ryhmän miehet pääsivät teltaan nukkumaan ennen puoltayötä yhden jäädessä vuorolla pitämään tulta kaminassa.



Kuva 3. 1. tulijoukkueen kranaatinheittimien paikat. Kuvan yläosan nuolet ja tekstit ilmaisevat heitinten välisen suunnan piiruin¹ ja etäisyyden metreinä. GPS-laitteella mitatut koordinaatit on esitetty puolustusvoimien käytössä olleessa yhtenäiskoordinaatistossa. Heitinten perussuunta² oli 36-00 piirua.

Bild 3. Positionerna för 1:a eldplutonens granatkastare. Pilarna och texterna på bilden anger rikningen mellan kastarna i streck och avståndet i meter. Koordinaterna är mätta med GPS-apparat och angivna enligt det enhetliga koordinatsystem som försvarsmakten använder. Granatkastarnas grundriktning var 36-00 streck.

Figure 3. The emplacements of the 1st firing platoon's mortars. The arrows and texts in the figure depict the direction between the mortars in compass points and distances are in metres. The coordinates have been measured using a GPS device and they are presented according to the cohesive coordinates used in the Finnish Defence Forces. The basic direction of the mortars was 36-00 points.

Perjantaiamuna kyseinen heitinryhmä nousi ennen kello viittä. He lapioivat jäätyneeseen kuoppaan lisää hiekkaa ja saivat heittimen laitettua hyvin tuliasemaan. Sen jälkeen heittimet viuhkattiin eli suunnastettiin tarkasti perussuuntaan. Samalla heittimille laitettiin rajoitinlaatat, jotka varmistavat, ettei heitintä suunnata käsketyin ampumasektorin ulkopuolelle. Ammusauton luona alettiin panostaa päivän aikana tulijoukkueen ammuttavaksi tarkoitettuja 48 kranaattia. Samoihin aikoihin paikalle tuotiin aamupala ja päivän kivi-ammunna.

Noin kello 7 alkoi kehysarjoitus. Kehysarjoituksen tarkoituksena oli harjoitella tuleva ammunta ilman ampumatarvikkeita. Noin kello 10.30 oli alkamassa pataljoonan hyökkäyksen tukemisammunta.

¹ Piiru on ampumatoiminnassa käytettävä vanha kulmayksikkö. Puolustusvoimissa täysympyrä (360°) on 6 000 piirua. Suuntakulmia eli suuntia määritettäessä satojen ja kymmenien piirujen väliin laitetaan viiva ja esimerkiksi suunta 00-00 osoittaa karttapohjoiseen ja 30-00 suoraan etelään.

² Perussuunta on tuliasemasta maalialueen keskitse täysinä satoina piiruinä määritetty pohjoissuunta, jonka suhteen epäsuorassa ammunassa lasketaan aseiden sivusuunnan suuntaamislukemat.

Kehysharjoituksen jälkeen noin kello 8 ammuttiin vakautuslaukaus ja tarkistusammunta. Sitä varten jokaiselle heittimelle oli tuotu kaksi kranaattia. Vakautuslaukauksen tarkoituksena oli heittimien vakauttaminen ja tarkistusammunnan tarkoituksena oli poistaa ammunnan valmistelun virheet.

Ammunta

Kello 10 alkoi hyökkäyksen tukemisammunta. Noin kello 10.20 heittimille tuli ensimmäinen tulikomento, joka oli tulimuoto isku. Suunnitelman mukaan sen jälkeen oli tarkoitus ampua toinen isku eri maaliin ja lopuksi vielä yksi kranaatti tykistön tarkastajan osoittamaan maaliin. Nämä kaksi iskua ja kerta muodostivat ammunnan vaiheen.



Kuva 4. Heitinryhmän varusmiehen ottama kuva ammuslaatikoiden päälle asetetuista kranaateista juuri ennen ammuntaa. Heitin oli kuvassa kranaattien vasemmalla puolella.

Bild 4. Bilden som är tagen av en beväring i granatkastargruppen visar granaterna uppradade på ammunitionslådan strax före avfyringen. Granatkastaren stod till vänster om granaterna på bilden.

Figure 4. Mortar bombs lined up on the ammunition crates just before firing. Taken by a conscript from the mortar squad. The mortar was to the left of the bombs in this photo.

Isku on määritelty siten, että iskussa ammutaan heitintä kohden 12 kranaattia 60 sekunnin aikana. Harjoituksissa kranaattimäärä on usein pienempi. Tässä amunnassa ensimmäisen iskun kranaattimääräksi oli ampumatoimistossa edellisenä iltana sovittu yhdeksän kranaattia ja toisen neljä. Ajatuksena oli, että jos ensimmäisessä iskussa kaikkia yhdeksää kranaattia ei saada syystä tai toisesta ammuttua, niin yli jääneet ammutaan toisessa iskussa. Iskussa ammutaan ensimmäinen ja viimeinen kranaatti yhteislaukauksena ja loput heittimen johtajan johdolla.

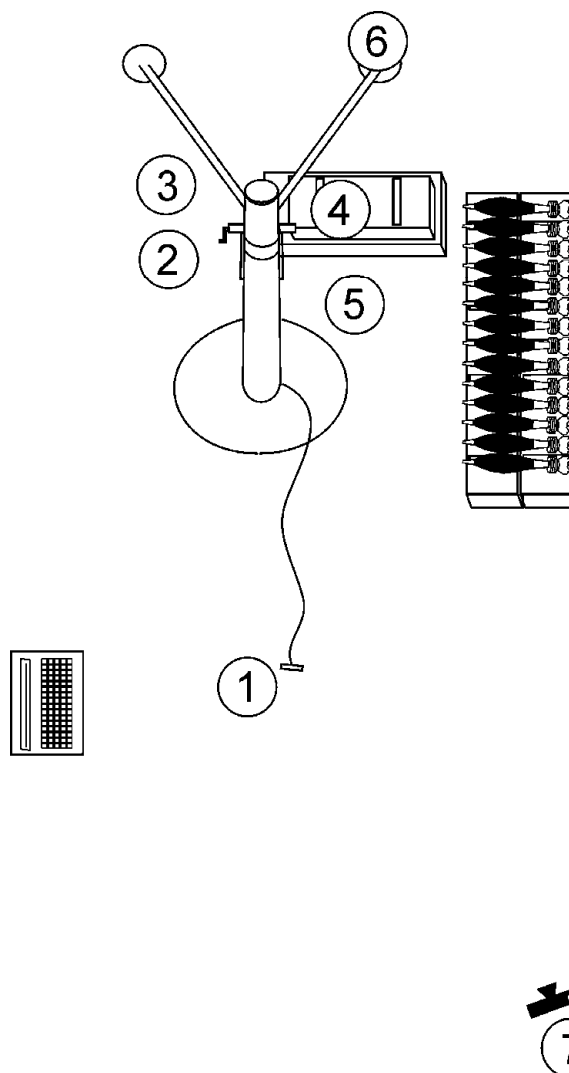
Tulijoukkueen valvoja oli ilmoittanut ryhmille ennen kehysarjoitusta ammuttavat kranaattimäärät ja ryhmä oli laittanut sen perusteella kaikki vaiheeseen tarkoitetut 14 kranaattia heittimen viereen ammuslaatikoiden päälle yhteen riviin. Kranaatit oli panostettu nelospanoksella, jolloin jokaisen kranaatin pyrstön ympärille oli laitettu neljä lisäpanosta. Lisäpanosten määrä vaikuttaa ammuksen lähtönopeuteen ja siten kantamaan. Lisäpanoksia voidaan laittaa enintään viisi. Tässä amunnassa maalit olivat noin neljän kilometrin päässä.

Heitinryhmän jäsenten paikat

Ammunnan alkaessa heitinryhmän seitsemän miestä asettuivat heittimen luo omille paikoilleen. Heittimen johtaja oli heittimen takana, jossa hänellä oli heittimen laukaisunaru. Suuntaaja ja apusuuntaaja olivat heittimen vasemmalla puolella, jossa oli heittimen suuntain. Lataaja oli kahden päällekkäin asetetun puulaatikon päällä, josta hän 172 cm pituisena ylettyi laittamaan kranaatit kunnolla putkeen. Panostaja oli lataajan takana tehtävään ojentaa lataajalle kranaatteja.

Koska kaikki viimeisen ammunnan kranaatit oli jo tuotu heittimen luo, ammusmiehillä ei enää tässä amunnassa ollut erityistä tehtävää. Ryhmä sopi, että toinen ammusmiehistä menee heittimen tuen etupuolelle pitämään kiinni tuen oikeasta jalasta. Toinen ammusmies puolestaan jäi heittimen taakse kuvaamaan amuntaa digikameralla, jossa oli myös videokuvausmahdollisuus³. Kameraa käyttänyt ammusmies oli tavallisesti panostajana, mutta hänen tehtävänsä oli vaihdettu toisen ammusmiehen kanssa, koska hän oli loukannut kätensä edellisenä päivänä. Tuen oikeasta jalasta kiinni pitänyt ammusmies puolestaan ei tavallisesti ollut ammunnan aikana heittimellä vaan taempana.

³ Videotallenne on ollut tutkintalautakunnan käytettävissä ja sen avulla tapahtumien kulku iskun aikana on saatu selvitettyä tarkasti. Tallenne saatiin tutkinnan avuksi noin kahden kuukauden kuluttua onnettomuudesta (katso kohta 2.5 Tallentee).



Kuva 5. Ryhmän jäsenten paikat kyseisessä amunnassa. 1. heittimen johtaja, 2. suuntaaja, 3. apusuuntaaja, 4. lataaja, 5. panostaja, 6. ammusmie 1 ja 7. ammusmie 2.

Bild 5. Gruppmedlemmarnas platser under ifrågavarande skjutning. 1. kastarchef, 2. riktare, 3. hjälpriktare, 4. laddare, 5. ammunitionsladdare, 6. ammunitionskarl 1 och 7. ammunitionskarl 2.

Figure 5. The places of the members of the squad in this particular shooting exercise. 1. leader of the mortar [team], 2. pointer, 3. assistant pointer, 4. loader, 5. charger, 6. 1st ammunition carrier and 7. 2nd ammunition carrier.

Tulikomento

Ampuma-arvot tulivat hyvissä ajoin heittimillä oleviin sanomalaitteisiin. Suuntaaja asetti ampuma-arvot eli suunnan ja korotuksen suuntaimelle ja ryhmä suuntasi heittimen. Puoli minuuttia ennen iskun alkua heittimen johtaja sai kuulokkeiden kautta komennon *isku lataa*, jonka hän edelleen toisti omalle ryhmälleen. Lataaja toisti käskyn ohjeiden mukaisesti ja laittoi kranaatin putkeen. Kranaatin liukumisesta putken pohjalle kuului viheltävä ääni ja pohjaan osumisesta kuului kolahdus.

Yhteislaukaus ja kranaatit 2–6

Kun iskun alkamisen ajankohta tuli kello 10.27, joukkueen laskijan teltassa ollut laskija-aliupseeri komensi *yhteislaukaus*, *huomio - tulta*. Heittimen johtaja, joka kuuli komennot kuulokkeillaan, toisti käskyt ryhmälleen. Lisäksi hän nosti käden ylös komennolla *huomio* ja komennolla *tulta* löi käden alas kiinni vartaloon ja veti heittimen laukaisunarusta. Kranaatti lähti putkesta. Kaikki heitinryhmän miehet olivat menneet ennen laukausta kyykkyyhin ja nousivat ylös heti laukauksen tapahduttua.

Kahden sekunnin kuluttua laukauksesta lataaja laittoi putkeen seuraavan kranaatin, jonka panostaja oli ojentanut hänelle. Samaan aikaan suuntaaja ja apusuuntaaja tarkistivat suuntauksen, johon kuului suuntaussäteen, korotustason ja kaltevuustason tarkistaminen ja korjaaminen. Korjaaminen oli tarpeellista, koska vastin vajosi laukauksen voimasta. Heittimen johtaja vilkaisi rannekelloaan, kohotti kätensä *huomio*-komennon merkiksi ja huusi *huomio*. Kun koko ryhmä oli mennyt jälleen kyykkyyhin, heittimen johtaja löi käden alas kiinni vartaloon ja laukaisi heittimen.

Sama toimintatapa jatkui kuudenteen kranaattiin asti sillä poikkeuksella, että myöhempiä kranaatteja (kranaatit 3–6) ammuttaessa heittimen johtaja ei enää käyttänyt suullisia komentoja vaan näytti pelkästään käsimerkkejä. Heti laukauksen jälkeen heittimen johtaja ojensi vasemman kätensä vaakasuoraan vasemmalle tarkoittaen *lataa*-komentoa. Ennen laukaisua ylös nostettu käsi tarkoitti *huomio*-komentoa ja käden lyöminen alas vartaloon tarkoitti *tulta*. Laukausten välillä ehti kulua neljässä tapauksessa noin 5 sekuntia ja yhden kerran noin 7 sekuntia. Kuuden ensimmäisen kranaatin ampumiseen kului aikaa yhteensä 27 sekuntia.

Kranaatit 7 ja 8

Kun kuudes kranaatti oli ammuttu, lataaja laittoi edellisten kranaattien tapaan putkeen seitsemännen kranaatin, joka kolahti putken pohjaan. Kranaatin valuessa putkessa lataaja meni kyykkyyhin kuten aikaisemminkin. Samanaikaisesti, kun kranaatti laitettiin putkeen, heittimen johtaja vilkaisi rannekelloaan. Suuntaaja ja apusuuntaaja puolestaan tarkistivat heittimen suuntauksen ja menivät kyykkyyhin.

Lataajan mentyä kyykkyyhin hän sai panostajalta kahdeksannen kranaatin. Kyykistyesään lataaja kysyi panostajalta, että ”kui monta menny?”, jolloin panostaja laski jäljellä olevat kranaatit. Kun panostaja vielä laski kranaatteja noin sekunti lataajan kysymyksen jälkeen, toiselta heittimeltä kuuluu laukauksen ääni. Heti sen jälkeen lataaja nousi ylös ja alkoi nostaa seuraavaa kranaattia putken suulle. Edellisen kranaatin lataamisesta oli silloin ehtinyt kulua noin viisi sekuntia. Muut heitinryhmän jäsenet olivat vielä alhaalla.

Lataajan noustessa heittimen johtaja kysyi ”mones?”, sanoi lataajalle ”hei, älä lataa” ja kysyi ”oota, monta siellä on jäljellä?”. Heittimen johtaja otti askeleen kohti ammuksia ja sai samalla panostajalta vastauksen ”kuus jäljellä”. Sen jälkeen hän palasi paikalleen, totesi, että ”viisi pitää jäädä”, ojensi kätensä sivulle ja sanoi kranaattia putken suulla pittelevälle lataajalle ”no niin”. Lataaja laittoi kranaatin putkeen ja meni jälleen kyykkyyhin laatikoiden päälle.

Onnettomuus

Heittimen johtaja nosti kätensä pystyyn *huomio*-komennon merkiksi ja veti laukaisunarusta. Tällöin oli kulunut noin sekunti toisen kranaatin lataamisesta. Kello 10.27.51 tapahtui räjähdys, jossa kranaatinheittimen putki rikkoutui kolmeen osaan. Suurin osa eli noin metrin pituinen putken alaosa lensi takavasemmalle noin 20 metrin päähän. Heittimen tuki lensi noin kymmenen metrin päähän etuvasemmalle. Vastin jäi paikoilleen kuoppaansa.

Heitinryhmän miehiin kohdistui suuri paine- ja palovaikutus. He saivat osumia lentävistä heittimen ja kranaattien osista. Kaikki miehet tapahtumaa kuvannutta varusmiestä luukuun ottamatta kaatuivat. Lisäksi laatikoiden päällä ollut lataaja ja tuen jalasta kiinni pitänyt ammusmies lensivät paineen vaikutuksesta useita metrejä alkuperäiseltä paikaltaan.

Tulijoukkueen johtaja, tulijoukkueen valvojat ja komppanian tuliasemaerotuomari

Tulijoukkueen johtajana toimi upseerikokelas, joka oli iskun aikana 1. ja 2. heittimen takana. Yhteislaukauksen jälkeen hän jäi seuraamaan tulitoimintaa ja erityisesti tapahtumia 1. heittimellä, jonka vastin siirtyi ensimmäisessä laukauksessa osittain pois paikaltaan. Sen jälkeen, kun 1. heitin jatkoi jälleen tulitoimintaa eli ampui toisen kranaatin, tulijoukkueen johtaja kuuli jostain *seis*-komennon. Hän kääntyi katsomaan 3. eli oikeanpuoleisimman heittimen suuntaan ja näki siellä savua. Tulijoukkueen johtaja ei nähnyt räjähdystä tai sitä edeltäneitä tapahtumia 3. heittimellä, koska hänen katseensa oli ampu-
masuuntaan.

Tulijoukkueessa oli kantahenkilökuntaan kuuluva valvoja. Tuliasemaerotuomari oli lisäksi määrännyt toisen kouluttajan avustamaan häntä valvontatehtävässä. Ennen ammuntaa valvojat sopivat keskenään, että jos jollain heittimellä tulee ongelma, toinen valvojista menee heittimelle ja toinen jatkaa valvontaa. Molemmat valvojat olivat iskun alkaessa keskeisellä paikalla 2. heittimen ja sen takana olevan laskijan teltan välissä. Tosin näkyvyyttä 3. heittimelle häntäsi jonkin verran kuusikko.

Jo ensimmäisen laukauksen aikana 1. heittimellä tuli ongelma, kun vastin oli siirtynyt ja heitinryhmä pyysi valvojan tarkistamaan tilannetta. Valvoja meni paikalle, totesi tilanteen, antoi ohjeeksi jatkaa tulitoimintaa ja lähti kävelemään kohti 2. ja 3. heitintä. Kun hän oli siirtynyt kymmenisen metriä eli hän oli noin 40 metrin päässä 3. heittimeltä, hän näki siellä suuren välähdyksen, mutta ei mitään yksityiskohtia onnettomuutta edeltäneistä tapahtumista.

Apuna ollut valvoja oli koko ajan samalla paikalla ja tarkkaili heitinten tulitoimintaa. Hänen katseensa ei ollut onnettomuuden tapahtuessa kohti 3. heitintä, joten hänkään ei nähnyt tapahtumia heittimellä. Hänen havaintonsa oli kova, tavanomaisesta laukauksesta poikkeava ääni ja välähdys. Lisäksi hän näki itseään kohti puiden läpi lentävän kappaaleen, joka osoittautui putken alaosaksi.

Tuliasemaerotuomari oli tulitoiminnan aikana tehtävänsä mukaisesti komppanian komentopaikalla noin 500 metrin päässä tulijoukkueiden takana eikä hänellä ollut näköyhteyttä tulijoukkueiden tuliasemiin.

1.4 Pelastustoiminta

1.4.1 Hälytykset

Tulijoukkueen valvoja lähti räjähdysnähtyään juosten kohti 3. heittimen asemaa antaen samalla *seis*-komennon. Valvoja kuuli muiden toistavan komentoa tullessaan 3. heittimelle räjähdysavun vielä hälvetessä.

Tulijoukkueen apuvalvoja arvioi onnettomuuden vakavaksi. Hän kutsui viranomaisverkon (VIRVE) -puhelimien valvojakanavalla komppanian lääkintähuoltoupseeria. Tämä oli eri kanavalla, mutta apuvalvoja tiesi ilmoituksen silti menevän perille, koska ainakin tuliasemaerotuomari kuulisikin valvojen radioliikenteen komentopaikalla. Apuvalvoja näki valvojan siirtyvän 3. heittimelle ja kuuli tämän saaneen radiolla yhteyden lääkintähuoltoupseeriin. Hän ennakoiki lääkintähuoltoupseerin tulevan pian ambulanssilla kohti tulijoukkueen asemaa ja siirtyi sitä varten tuliaseman tulouran varteen 50–60 metrin päähän opastamaan. Hetken kuluttua lääkintähuoltoupseeri tuli, ja apuvalvoja opasti hänet onnettomuuspaikalle siirtyen sinne ambulanssin perässä itsekin.

Kraanaatinheitinkomppanian lääkintähuoltoupseeri päivysti onnettomuuden sattua ambulanssin vieressä komppanian huollon ryhmityksessä muutaman sadan metrin päässä onnettomuuspaikasta. Valvojat olivat radioliikenteessä eri kanavalla kuin lääkintähuoltoupseeri. Lääkintähuoltoupseeri ei siksi heti kuullut radiosta onnettomuusilmoitusta, vaan lähellä ollut kouluttaja ilmoitti siitä hänelle. Lääkintähuoltoupseeri yritti saada yhteyttä huoltopaikalla olevaan komppanian lääkintäaliupseeriin tai lääkintämiehiin, mutta ei onnistunut. Hän nousi ambulanssiin, otti mukaansa lääkintäaliupseerikoulutuksen saaneen henkilökuntaan kuuluvan kersantin ja lähti ajamaan 1. tulijoukkueen asemaa kohti. Tiellä oli vastassa tulijoukkueen apuvalvoja. Tämä ohjasi ajamaan oikeaa reittiä suoraan onnettomuuspaikalle. Aikaa hälytyksestä oli kulunut lääkintähuoltoupseerin oman arvion mukaan korkeintaan kaksi minuuttia.

Ampumarajoituksen varoukseerille, joka johti harjoituksen pelastustoimintaa, tuli hälytys ammunnan aluetulenjohtoerotuomarilta kolmen minuutin kuluttua onnettomuudesta kello 10.31⁴. Ilmoituksen mukaan kraanaatinheitinkomppanian tuliasemassa Gideon 8:ssa (G8) oli tapahtunut räjähdys heittimellä. Heinuvaarassa noin 15 kilometrin päässä onnettomuuspaikasta ammunnan pelastuspalvelua johtanut varoukseeri antoi välittömästi pelastuspalveluohjeen mukaisen käskyn kaikille tulyksiköille lopettaa ammunta. Kello 10.33–10.35 tuliasemaerotuomari antoi tietoja varoukseerille tapahtumasta. Kuvausten perusteella varoukseeri päätteli, että onnettomuuspaikalla oli neljä vaikeasti loukaantunutta.

⁴ Ajat ovat varoukseerin tapahtumien kuluessa kirjaamia kellonaikoja.

Ambulanssit muista tuliyksiköistä pääsivät onnettomuuspaikalle ainoastaan vaara-alueen kautta. Varoukseeri ei käskenyt ketään liikkeelle ennen kuin sai asiaan kuuluvan ilmoituksen siitä, että tuliyksiköt eivät enää ammu. Ilmoitus tuli kello 10.36, jolloin varoukseeri antoi vartiopaikoille käskyn päästää ambulanssit pysäyttämättä suoraan onnettomuuspaikalle. Varoukseeri käski ensin liikkeelle ambulanssit, jotka olivat lähimpänä onnettomuuspaikalle menevää tieuraa, ja joissa oli mahdollisuuksien mukaan myös lääkäri. Tällä käskyllä lähti liikkeelle kaksi lääkäriä ja yhteensä neljä ambulanssia.

Kello 10.37 varoukseeri ilmoitti onnettomuudesta Lapin hätäkeskukseen. Hänellä oli linja hätäkeskukseen avoinna, kun tuliasemaerotuomarilta alkoi tulla lisätietoja potilaiden tilasta. Siten varoukseerille tuleva tieto potilaista välittyi viiveettä myös hätäkeskukseen. Varoukseeri käski hälyttämään lisää ambulansseja ja pelastushelikopteri Aslakin sekä antoi ajo-ohjeet Rovaniemen suunnasta saapuville ambulansseille. Kello 10.43 varoukseeri käski avustajansa ottamaan yhteyden Lapin keskussairaalaan ja antamaan ennakoilmoituksen tulevista potilaista. Keskussairaalaan pyydettiin tarkempaa kuvausta potilaiden tilasta ja varoukseeri välitti pyynnön onnettomuuspaikalle kello 10.45.

Kello 10.52 Tampereen aluelennonjohdosta tuli varoukseerille yhteydenotto ja määräys ammunnan keskeyttämiseksi. Sen perusteella varoukseeri päätteli, että ilmatilaa varattiin pelastushelikopteri Aslakin tuloa varten.

Kello 10.57 tuli tuliasemaerotuomarilta ilmoitus onnettomuuspaikalle saapuneista ambulansseista. Sen lisäksi varoukseeri oli jo aiemmin saanut tiedon, että paikalle oli lisäksi hälytetty kaksi ambulanssia. Siinä vaiheessa varoukseeri päätteli, että kuljetuskapasiteetti oli riittävä siitä huolimatta, että varoukseerilla ei ollut aivan täsmällistä tietoa loukkaantuneiden lukumäärästä: ensin oli puhuttu neljästä loukkaantuneesta, sitten puhuttiin neljästä kiireellisestä, yhdestä tajuttomasta, yhdestä lähes tajuttomasta ja kahdesta, jotka voivat mennä viidessä minuutissa tajuttomaksi. Ilmoitusten perusteella varoukseeri päätteli, että vakavasti loukkaantuneita saattoi olla jopa kahdeksan. Onnettomuuspaikalta saatiin tällaisia potilaiden tajunnan tasoa koskevia ilmoituksia, sillä hätäkeskuspäivystäjä kyseli varoukseerilta tajunnan tasoa, ja varoukseeri välitti kysymykset avoinna olleen radioyhteyden avulla onnettomuuspaikalle.

Ambulanssit muilta asemapaikoilta tulivat kranaatinheitinkomppanian lääkintähuoltoukseerin kirjausten mukaan seuraavasti.

- Kevyt patteristo 63:n lääkintähuoltoukseerin kuljettama ambulanssi saapui onnettomuuspaikalle ensimmäisenä kello 10.55 eli noin 25 minuuttia onnettomuuden jälkeen.
- Panssarihaupitsipatteristo 4:n lääkintäpanssariajoneuvo (lääkintäpasi), jossa oli henkilöstönä kenttäsairaanhoidtaja, varusmieslääkäri, kaksi vaunumiehistöön kuuluvaa varusmiestä sekä oppaana ampuma-alueen tuntenut yliluutnantti, saapui onnettomuuspaikalle kello 10.57.
- Kenttätykistörykmentti 1:n 1. patteriston lääkintähuoltoa johtaneen kenttäsairaanhoidtajan ambulanssi saapui onnettomuuspaikalle kello 11.00, perässään Tykistöryhmän johtoportaan huoltopatterin kenttäsairaanhoidtajan johtama ambulanssi.

- Heinuvaaran sairausautoaseman ambulanssi, henkilöstönään kenttäsairaanhoitaja, varusmieslääkäri ja kuljettaja, eteni Rytikeron risteykseen opastuspisteelle ja edelleen onnettomuuspaikalle saapuen sinne kello 11.04.
- Raketinheitinpatterin kenttäsairaanhoitajan johtama ambulanssi saapui onnettomuuspaikalle kello 11.15.

Lapin hätäkeskus sai ammuntojen varoupseerin ilmoituksen onnettomuudesta kello 10.37. Hätäkeskus teki hälytysselesteen mukaan taulukossa 1 esitetyt hälyttämiset.

Taulukko 1. Hätäkeskuksen hälyttämät resurssit ja niiden hälytysajat Lapin hätäkeskuksen hälytysselesteen mukaan.

Hälytysaika	Resurssi ja sen asemapaikka
10:39:07	Pelastushelikopteri Aslak, Sodankylän lentoasema
10:39:07	Rajavartioston päivystyshelikopteri, Rovaniemen vartiolentue
10:39:07	Päivystävän palomestarin johtoauto RM1, Saarenkylä
10:39:07	Pelastusyksikkö RM12, Saarenkylä
10:39:07	Pelastusyksikkö RM131, Saarenkylän VPK
10:39:07	Ambulanssi RM291, Rovaniemen sairaankuljetus, Saarenkylä
10:39:07	Johtoauto R1, Rovaniemen kaupunki [ei lähtenyt hälytykseen]
10:39:07	Pelastusyksikkö R11, Rovaniemen kaupunki
10:39:07	Säiliöauto R13, Rovaniemen kaupunki [ei lähtenyt hälytykseen]
10:39:07	Nostolava-auto R16, Rovaniemen kaupunki [ei lähtenyt hälytykseen]
10:40:21	Ambulanssi RM292, Rovaniemen sairaankuljetus, Saarenkylä
10:40:34	Ambulanssi R192, Rovaniemen kaupunki
10:43:11	Ambulanssi R191, Rovaniemen kaupunki
10:46:37	Ambulanssi RM294, Lohelan Ensiohoito- ja Sairaankuljetuspalvelu Oy, Saarenkylä
11:00:41	Ambulanssi KJ192, Kemijärven kaupunki

Lapin pelastuslaitoksen onnettomuusselosteen mukaan johtoauton R1, pelastusyksikön R13 ja nostolava-auton R16 hälytys peruttiin. Näiden sijaan hälytettiin pelastuslaitoksen onnettomuusselosteen mukaan miehistöauto RM171 Saarenkylän paloasemalta. Sen hälytysajaksi on merkitty 10:39:07.

Hätäkeskuksesta ei mennyt hälytystä Lapin keskussairaalaan, vaan sairaalasta otettiin yhteyttä hätäkeskukseen kello 10.48. Tämä yhteydenotto tehtiin ampumarjoituksen varoupseerin avustajalta kello 10.43 tulleen ilmoituksen johdosta. Tässä vaiheessa hätäkeskus antoi myös sairaalalle tilannetiedot.

Pelastushelikopteri Aslak lähti kohti Rovajärveä kello 10.43.

Hälytysilmoituksessa tullut paikkatieto oli noin 2 kilometriä luoteeseen todellisesta kohdeesta. Lähellä annettua kohdetta oli tien varressa vartiopaikka, jonka viereen Aslak laskeutui. Vartiopaikan Virve-puhelimella otettiin yhteys varoupseeriin, jolta saatiin tarkat kohdetiedot. Onnettomuuspaikalle pelastushelikopteri saapui kello 11.15. Vastassa oli lääkinnällistä pelastustoimintaa johtanut varusmieslääkäri, joka oli tehnyt potilasluokitellun valmiiksi. Ylimääräinen laskeutuminen vei aikaa arviolta 10 minuuttia.

Rovaniemen vartiolentueen päivystyshelikopteri Agusta Bell 412 oli lennolla Oulun eteläpuolisella merialueella matkalla kohti pohjoista, kun se sai Lapin hätäkeskuksesta

hälytysilmoituksen. Helikopteri ei kuitenkaan päässyt Rovaniemelle huonon sään ja jäätävän sumun takia. Helikopterin päällikkö ilmoitti vartiolentueeseen, ettei tehtävää voida suorittaa. Tämän jälkeen tehtävä siirtyi Rovaniemen vartiolentueen pienemmälle Agusta Bell 206 -kopterille. Se lähti liikkeelle mukanaan Lapin keskussairaalan ensihoidon puoli-ryhmä. Tehtävä kuitenkin peruttiin kesken matkan, koska lisäresursseja ei enää tarvittu.

Pelastuslaitoksen ja sairaanhoitopiirin yksiköiden saapuessa paikalle pelastustoimet olivat jo pitkällä. Hälytysselesteeseen ei ole kirjattu yksiköiden saapumisaikoja, mutta aikaa oli täytynyt kulua lähes tunti. Palolaitokselta onnettomuuspaikalle on ajettava ensin lähes 50 km valtatietä ja sitten 18 km metsäautotietä.

Lapin pelastuslaitoksen päivystävä palomestari saapui onnettomuuspaikalle johtoautolla RM1, mukanaan palomestari-palotarkastaja. Paikalla oli pelastushelikopteri Aslak, jonka luona vaikeasti loukkaantuneita heittimen johtajaa ja lataajaa valmisteltiin helikopterikuljetukseen.

Palomestaria vastassa oli tuliasemaerotuomari ja lääkinnällistä pelastustoimintaa johtanut varusmieslääkäri, jotka antoivat palomestarille tilanneselostuksen. Tietojen perusteella päivystävä palomestari käännötti pelastusyksiköt RM12, RM131 ja R11 sekä miehistöauton RM171 takaisin asemapaikoilleen. Myös ambulanssit RM292, R192 ja KJ192 käännöttiin takaisin. Ambulanssista RM292 siirtyi kuitenkin myöhemmin hoitaja Lapin keskussairaalaan matkalla olleen kevyt patteristo 63:n ambulanssiin, joka kuljetti vaikeasti loukkaantunutta apusuuntaajaa.

Siviiliambulanssit R191, RM291 ja M294 saapuivat onnettomuuspaikalle noin kello 11.30, muutamia minuutteja päivystävän palomestarin jälkeen.

1.4.2 Lääkinnällinen pelastustoiminta onnettomuuspaikalla ja sairaankuljetus

Tulijoukkueen valvoja tuli onnettomuuspaikalle räjähdyssavun vielä hälvetessä. Ensi vaiheessa valvoja näki vain kolme vaikeasti loukkaantunutta ja ilmoitti tästä tuliasemaerotuomarille. Sitten hän huomasi, että pienen kuusen katveessa makasi lumipuku päällä vielä yksi mies. Kyseessä oli heittimen lataaja. Silloin valvoja ilmoitti neljästä vaikeasti loukkaantuneesta.

Paikalle alkoi tulla varusmiehiä muista heitinryhmistä. Valvoja kävi kaikkien loukkaantuneiden luona ja totesi, että haavat eivät vuotaneet. Hän pyrki osoittamaan aina jonkun paikalle saapuneista valvomaan kutakin potilasta. Myös 3. tulijoukkueen valvoja otti yhteyttä ja kysyi tarvitaanko onnettomuuspaikalla apua. Valvoja vastasi, että henkilökuntaa ja ambulansseja tarvitaan, mutta ei varusmiehiä.

Ensimmäisenä varsinaiseen lääkintähenkilöstöön kuuluvana tuli ambulanssilla paikalle parin minuutin kuluttua hälytyksestä kranaatinheitinkomppanian lääkintähuoltoupseeri. Lääkintähuoltoupseeri teki nopean potilaskierroksen ja totesi tilanteen vakavuuden. Hän antoi samalla paikalla oleville auttajille tehtäviä potilaiden luona. Toisella potilaskierroksella lääkintähuoltoupseeri kirjasi vihkoonsa potilaiden nimet ja pahimmat vammat. Tä-

män jälkeen hän alkoi suunnitella ensihoitotoimia ja potilaiden siirtotarpeita. Hänen oman arvionsa mukaan aikaa oli siihen mennessä kulunut hälytyksestä noin 5 minuuttia.

Lääkintähuoltoupseeri arvioi toisen ammusmiehistä olevan vaikeimmin loukkaantunut ja siten kiireellisin. Lisäksi oli kolme vaikeasti loukkaantunutta: lataaja, heittimen johtaja ja apusuuntaaja. Kaksi muuta heittimellä ollutta, suuntaaja ja panostaja, olivat lievemmin loukkaantuneita. Myöhemmin lääkintähuoltoupseeri näki vielä toisen ammusmiehen, jolla ei ollut fyysisiä vammoja. Ammusmies oli lähtenyt omatoimisesti pois heittimeltä.

Lääkintähuoltoupseeri päätti siirtää vaikeimmin loukkaantuneen ammusmiehen ambulanssiinsa hoitoa varten. Tulijoukkueen apuvalvoja lähti ajamaan ambulanssia jonkun paikalla olleen kehotuksesta lääkintähuoltoupseerin tietämättä. Ambulanssi vei samalla lääkintähuoltoupseerin hoitovälineet, mikä ei kuitenkaan tässä tilanteessa vaikuttanut oleellisesti muiden potilaiden hoitoon ja kuljetukseen.

Ambulanssin tullessa Rytikeron risteyksen opastuspisteelle apuvalvoja pysäytti vastaan ajaneen Heinuvaaran sairausautoaseman ambulanssin. Hän pyysi ambulanssin henkilökuntaa eli kenttäsairaanhoitajaa ja varusmieslääkärinä katsomaan ambulanssissaan olevaa potilasta. Nämä siirtyivät potilasta kuljettaneeseen ambulanssiin ja havaitsivat heti, että potilas oli eloton. Tutkittuaan potilaan tarkemmin he totesivat tämän kuolleeksi. Koska mitään ei ollut tehtävissä potilaan hyväksi, ambulanssi jatkoi matkaansa kohti Lapin keskussairaalaan ja Heinuvaaran sairausautoaseman ambulanssi jatkoi onnettomuuspaikalle.

Sillä välin onnettomuuspaikalla olleet kouluttajat ryhtyivät siirtämään lataajaa ja heittimen johtajaa heitinaseman takana noin 15 metrin päässä olleen kuorma-auton lavalle. Heidän tarkoituksenaan oli siirtää potilaat valmistumassa olleen pelastushelikopterin laskeutumispaikan viereen. Apusuuntaaja siirrettiin viereen ajaneeseen kevyt patteristo 63:n ambulanssiin.

Onnettomuuspaikalla oli henkilökuntaa muista tulijoukkueista, mutta 20–25 minuutin ajan ainoana lääkintähuollon henkilönä oli komppanian lääkintähuoltoupseeri. Ensimmäisenä paikalle tullut lääkäri oli panssarihaupitsipatteristo 4:n varusmieslääkäri, joka oli lääketieteen opiskelija (kandidaatti). Lääkinnällisen pelastustoiminnan johtovastuu siirtyi ja pysyi loppuun asti hänellä sen vuoksi, että hän saapui paikalle ensimmäisenä ja toisaalta hänellä sattumalta oli ensihoidon kokemusta enemmän kuin muilla paikalle myöhemmin tulleilla varusmieslääkäreillä. Erityisiä valmiuksia suuren onnettomuuden pelastustoiminnan johtamiseen hänelle ei kuitenkaan ollut annettu, sillä häneltä puuttui kertomansa mukaan muun muassa ohjeistus, viestivälineet, dokumentointivälineet sekä tietämys harjoituksen pelastuspalvelusuunnitelmista, lääkintähuollon organisaatiosta ja käytettävissä olevista varusteista. Leirisairaalaan ollut päällikkölääkäri ei osallistunut onnettomuuspaikan lääikinnälliseen pelastustoimintaan.

Onnettomuuspaikalle tultuaan johtamisvastuun saanut lääkäri tarkasti ja varmisti vaikeimmin loukkaantuneilta potilailta ilmatien, hengityksen ja verenkierron sekä ryhtyi samalla hahmottamaan kokonaistilannetta potilaslajittelua ja hoitolinjapäätöksiä varten. Hän ehti tarkastaa kuorma-auton lavalle nostetun heittimen johtajan tilan ja varmistaa la-

taajan hengitystiet ja verenkierron ennen kuin pelastushelikopteri Aslak laskeutui kello 11.15. Hän antoi raportin potilaista kuorma-auton lavalle nousseille Aslakin ensihoitajille ja jätti potilaat heidän hoitoonsa. He ryhtyivät varustamaan potilaita helikopterikuljetukseen puolustusvoimien henkilökunnan avustamina. Aslak lähti kuljettamaan potilaita Lapin keskussairaalaan kello 11.55 ja laskeutui sairaalan helikopterikentälle kello 12.15. Potilaat siirrettiin ambulanssilla sairaalaan ja luovutettiin sairaalahenkilökunnalle.

Onnettomuuspaikalla lääkinnällistä pelastustoimintaa johtanut lääkäri arvioi, että kevyt patteristo 63:n ambulanssiin jo valmiiksi siirretty apusuuntaaja saa sillä mahdollisimman nopean kuljetuksen Lapin keskussairaalaan. Kuljetukseen meni kenttäsairaanhoitaja ja kenttätykistörykmentti 1:n 1. patteriston varusmieslääkäri. Ambulanssi lähti kohti Lapin keskussairaalaan kello 11.25. Matkalta ambulanssiin tuli hoitaja siviiliambulanssista RM292. Jo aikaisemmin, kello 11.20, Tykistöryhmän johtoportaana kenttäsairaanhoitaja oli jonkun käskystä lähtenyt kuljettamaan suuntaajaa Lapin keskussairaalaan. Suuntaajaa ja apusuuntaajaa kuljettaneet ambulanssit saapuivat Lapin keskussairaalan ensiapuun kello 12.12.

Tuliasemaerotuomari pyysi lääkäriä antamaan tilanneselostuksen varoupseerille keskussairaalaan välitettäväksi. Lääkäri antoi tilanneselostuksen myös paikalle saapuneelle päivystävälle palomestarille. Siinä vaiheessa hän oli jo varmistanut vainajaa tutkineelta Heinuvaaran sairasautoaseman kenttäsairaanhoitajalta, että heidän varusmieslääkäriinensä oli todennut onnettomuuspaikalta jo siirretyn elottoman ammusmiehen kuolleeksi.

Lääkäri palasi arvioimaan muiden potilaiden kuljetustarvetta ja päätti, että panostaja kuljetetaan Rovaniemen sairaankuljetuksen ambulanssilla RM291 Lapin keskussairaalaan. Sitten hän havaitsi vielä yhden potilaan, joka oli toinen ammusmiehistä. Hänellä ei ollut ulkoisia vamma-merkkejä, mutta hän vaikutti järkyttyneeltä. Hänet kuljetettiin viimeisenä potilaana Lohelan Ensihoito- ja Sairaankuljetuspalvelu Oy:n ambulanssilla RM294 Rovaniemen varuskunnan terveysasemalle.

1.4.3 Pelastustoiminnan johto

Ampumarjoituksen pelastustoimintaa johti varoupseeri, jonka johtamispaikka oli varo-
toimistossa Heinuvaarassa. Pelastustoimintaa onnettomuuspaikalla johti tuliasemaeroto-
tuomari. Läkinnällistä pelastustoimintaa johti ensin kranaatinheitinkomppanian lääkinn-
tähuoltoupseeri ja sitten ensimmäisenä paikalle saapunut (varusmies)lääkäri.

Tuliasemaerotuomarin tehtäviin kuului onnettomuuspaikan toiminnan organisointi, kuten pelastusresurssien sisään-tulon, liikenteen ohjauksen ja opastuksen järjestelyt, onnetto-
muusalueen eristäminen sekä yhteyden pitäminen paikalle saapuviin viranomaisiin. Useiden onnettomuuspaikalle saapuneiden ambulanssien henkilöstön mukaan sisään-tulo ja opastus oli hyvin järjestetty. Onnettomuusalue saatiin eristetyksi kello 11.42 men-
nessä. Tuliasemaerotuomari järjesti myös potilaiden tilaa ja henkilöllisyyttä koskevien tietojen välittämisen ampumarjoituksen varoupseerille, Lapin keskussairaalalle ja asi-
aan kuuluville viranomaisille.

1.4.4 Henkinen huolto

Onnettomuuspaikalla pelastustoiminnan jälkeen henkisestä huollosta huolehti osaltaan leirin sotilaspastori. Hän kokosi kyseisen tulijoukkueen varusmiehet yhteen ja kertoi heille yhden varusmiehen kuolemasta. Sotilaspastori kävi lyhyen keskustelun tulijoukkueen kanssa ja vielä erikseen varusmiesjohtajien ja lääkintämiesten kanssa.

Tuliasemaerotuomari eli kranaatinheitinkomppanian päällikkö puolestaan kokosi koko komppanian henkilökunnan ja varusmiehet yhteen ja kertoi tietonsa onnettomuudesta ja uhreista. Kaikkia pyydettiin ilmoittamaan matkapuhelimilla kotiinsa olevansa kunnossa, jonka jälkeen matkapuhelimet määrättiin käyttökieltoon onnettomuuteen liittyneen matkapuhelinliikenteen vuoksi.

Sotilaspastori ja paikalla ollut lääkäri antoivat tietoa kantahenkilökunnalle siitä, millaisia jälkireaktioita onnettomuudesta voi seurata. Silloin todettiin, että koko komppania ja henkilökunta on syytä siirtää yhtenä joukkona kotivaruskuntaan ja kriisitukitoimenpiteet aloitetaan siellä. Seuraavana aamuna sotilaspastori antoi vielä komppanian lääkintähuoltouseerille puhelimitse ohjeita kriisityöstä junassa ja siitä, miten menetellä toimittajien kanssa.

Onnettomuutta seuraavana päivänä eli lauantaina kranaatinheitinkomppanian varusmiehet lähtivät aikaisemmin päätetyn ohjelman mukaisesti viikonloppuvapaalle. Ennen vapaalle lähtöä varuskuntasairaalan päällikkölääkäri kertoi joukoille, minkälaisia tunteuksia onnettomuus voi vielä myöhemminkin aiheuttaa.

Seuraavalla viikolla viikonloppuvapaan jälkeen tulijoukkueelle pidettiin keskustelutilaisuus, jonne tuli psykiatri keskussotilassairaalaista. Varusmiehille kerrottiin myös, että tarvittaessa voi ottaa yhteyden varuskunnan sosiaalikuraattoriin. Keskustelutilaisuus pidettiin myös kantahenkilökunnalle.

Loukkaantuneille varusmiehille tarjottiin keskusteluapua sairaaloissa ja heitä kävi myös tapaamassa puolustusvoimien henkilökuntaa.

Onnettomuudessa kuolleen varusmiehen omaisiin Porin Prikaatin komentaja oli yhteydessä pian onnettomuuden jälkeen. Prikaatin komentaja kävi perheen luona sunnuntaina 4.12.2005 mukanaan pataljoonan komentaja, kranaatinheitinkomppanian päällikkö ja pappi. Puolustusvoimat osallistui hautajaisiin ja järjesti omaisille mahdollisuuden vierailta onnettomuuspaikalla ja Porin Prikaatissa.

Loukkaantuneiden omaisille puolestaan järjestettiin tapahtumapäivän iltana puolustusvoimien lentokonekuljetus Ouluun ja Rovaniemelle tapaamaan loukkaantuneita omaisiin. Kuljetuksessa oli mukana Satakunnan Jääkäripataljoonan komentaja.

Puolustusvoimain komentaja esitti heti onnettomuuspäivänä julkisesti osanottonsa onnettomuuden uhreille ja heidän omaisilleen ja ilmoitti puolustusvoimien tukevan niin loukkaantuneita kuin omaisiakin onnettomuudesta selviämisessä.

Sota- ja ampumaharjoituskäskyssä oli kirkollista työtä koskeva liite, jossa yhtenä kohtana oli kriisityö harjoituksessa ja alaliitteenä oli ohje kriisiryhmälle. Ryhmän tehtävänä oli muun muassa suunnitella kriisiapu ja tiedottaa psyykkisen jälkihoidon mahdollisuudesta.

1.5 Poliisin toiminta

Rovaniemen kihlakunnan poliisilaitoksen kenttäjohtaja sai tiedon onnettomuudesta hätäkeskuksesta. Poliisipartioilla oli samanaikaisia muita tehtäviä, joten kenttäjohtaja soitti asiasta poliisiasemalle tutkijoille. Paikalle lähti kaksi taktista tutkijaa ja kaksi teknistä rikostutkijaa Lapin läänin alueellisesta rikosteknisestä yksiköstä.

Tapahtumapaikalla olleet ihmiset olivat poliisin saapuessa siirtyneet pois kranaatinheitin luota eli onnettomuuspaikka oli rauhoitettu. Poliisi kuitenkin pyysi puolustusvoimien henkilökuntaa eristämään alueen poliisin eristysnauhalla. Lisäksi poliisi pyysi puolustusvoimilta virka-apua tapahtumapaikan vartioimiseksi muun muassa tulevan yön aikana. Puolustusvoimilla oli jo valmiina kyseisen pyynnön täyttämiseksi Someroharjun varuskunnassa sotilaspoliiseja, jotka tulivat paikalle. He vartioivat onnettomuuspaikkaa eristysnauhan tuntumassa ja olivat lisäksi valmiina suojaamaan onnettomuuspaikkaa peitteillä lumisateen sattuessa. Poliisilta saatujen tietojen mukaan yhteistyö poliisin ja puolustusvoimien välillä toimi tapahtumapaikalla erittäin hyvin.

Poliisi selvitti tapahtumien kulkua puhuttamalla alustavasti paikalla olleita ja tekemällä havaintoja tapahtumapaikalla. Tekniset rikostutkijat kuvasivat tapahtumapaikkaa tavallisella kameralla ja videokameralla. Lisäksi paikalle saapui tutkinnanjohtaja ja tutkintaryhmän johtaja Rovaniemen kihlakunnan poliisilaitokselta. He myös jäivät seuraamaan Heinuvaaran leirikeskukseen puolustusvoimien järjestämää tiedotustilaisuutta.

Onnettomuustutkijat saapuivat Helsingistä Rovaniemelle onnettomuuspäivän iltana ja menivät seuraavana aamuna poliisiasemalle. Siellä poliisi kertoi kerätyistä tiedoista, jonka jälkeen onnettomuustutkijat ja poliisin tekniset tutkijat lähtivät yhdessä tapahtumapaikalle. Tekniset rikostutkijat jatkoivat paikkatutkintaa ja muun muassa dokumentoivat paikalta löytyneet onnettomuuteen liittyvät esineet. Paikkatutkinta jatkui myös kolmantena päivänä sunnuntaina. Taktiset tutkijat puolestaan kuulustelivat kahta heitinryhmän Rovaniemelle jäänyttä varusmiestä ja yhtä kranaatinheitintoiminnasta ja -ohjeistuksesta tietävää puolustusvoimien henkilökuntaan kuuluvaa. Lisäksi he keräsivät aiheeseen liittyviä määräyksiä, ohjeita ja muuta aineistoa.

Rovaniemen poliisi kirjasi onnettomuudesta sekalaisilmoituksen, eli tutki tapausta onnettomuutena ilman rikosepäilyä. Koska kaikki onnettomuudessa olleet henkilöt olivat eteläisestä Suomesta, tutkinta siirrettiin käytännön syistä Keskusrikospoliisin läntiselle osastolle Turun yksikköön. Turun yksikössä tehtyjen alkuselvittelyjen ja valtakunnan-syyttäjän kanssa käytyjen neuvottelujen jälkeen tutkinta muutettiin rikosasiaksi. Esitutkinnassa heitinryhmän varusmiehiä ja valvoja epäillään kuolemantuottamuksesta ja palvelusrikoksesta, mutta vasta myöhemmin selviää, johtaako tutkinta syytteisiin.

1.6 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.6.1 Henkilövahingot

Onnettomuudessa kuoli varusmies, joka piti onnettomuuden tapahtuessa kiinni kranaatinheittimen tuen oikeanpuoleisesta jalasta. Hänen varsinainen tehtävänsä oli ammusmies. Kuolinsyy oli päähän kohdistunut isku.

Muista heitinryhmän varusmiehistä viisi loukkaantui vakavasti⁵. Vakavimpia olivat raajoihin kohdistuneet vammat, joita tuli apusuuntaajalle, heittimen johtajalle ja lataajalle. Suuntaajan ja panostajan vammat olivat vähäisempiä ja ne eivät jää pysyviksi. Henkilövahinkoja vähensi se, että kyseisessä kranaatinheitinkomppaniassa käytettiin heittimellä toimittaessa sirpaleliivejä. Sirpaleliivit todennäköisesti pelastivat yhden heitinmiehen hengen.

Yksi heitinryhmän seitsemästä varusmiehestä selvisi ilman fyysisiä vammoja. Hän toimi tavallisesti panostajana, mutta oli edellisen päivän lievän loukkaantumisen vuoksi ammusmiehenä. Hän seiso i onnettomuuden tapahtuessa taustalla ja kuvasi ammuntaa kameralla.

Kaikki heitinryhmän varusmiehet olivat iältään 19–20 -vuotiaita.

Onnettomuus oli järkyttävä tapahtuma, joka aiheutti psyykkistä pahoinvointia suurelle määrälle ihmisiä. Pahiten altistuivat kyseinen kranaatinheitinryhmä ja koko 1. tulijoukkue sekä heidän omaisensa, mutta onnettomuus kosketti koko kranaatinheitinkomppaniaa ja pelastustoimintaan osallistuneita.

1.6.2 Materiaalivahingot

Kranaatinheitin tuhoutui käyttökelvottomaksi. Lisäksi tuhoutui varusmiesten yllä olleita varusteita ja henkilökohtaista omaisuutta.

⁵ Loukkaantumisten määrittelyssä on käytetty vakiintunutta ilmailuonnettomuustutkinnan käytäntöä, joka perustuu kansainvälisen siviili-ilmailuosopimuksen liitteeseen 13. Vakavasti loukkaantunut on henkilö, jolla on:

- vamma, joka vaatii yli 48 tunnin mittaista sairaalahoitoa, joka alkaa seitsemän päivän kuluessa vamman saamisesta
- luunmurtuma (lukuun ottamatta vähäisiä murtumia sormissa tai varpaissa taikka nenässä)
- vakavaa verenvuotoa tai vakavia hermo-, lihas- tai jännevammoja
- sisäelinvammoja
- toisen tai kolmannen asteen palovammoja tai palovammoja, joiden laajuus on yli 5% ihosta
- tartuntaa aiheuttaville aineille altistumisesta aiheutunut tulehdus
- säteilyvamma
- syövyttävälle tai myrkyllisille aineille altistumisesta aiheutunut vamma.

Lievästi loukkaantunut on henkilö, jolla on:

- yllä lueteltuja vähäisempiä vammoja, jotka kuitenkin vaativat hoitoa sairaalan ensiavussa, onnettomuuspaikalla tai lääkärin vastaanotolla tai aiheuttavat sairaspai ssaoloja.

1.6.3 Ympäristövahingot

Todennäköisesti molempien kranaattien peruspanokset, lisäpanokset ja rungon sisällä ollut trotyyli (TNT, trinitrotolueeni) paloivat pois eikä niitä jäänyt maastoon. Sen sijaan on mahdollista, että sytyttimien nallien, väliräjyttimien ja räjäyttimien räjähtämättömiä pieniä kappaleita on jäänyt maastoon. Tästä ei aiheutunut ympäristölle lisähaittaa, koska ampuma-alueella voi olla räjähtämättömiä ampumatarvikkeita.

1.7 Tiedottaminen

Leirillä oli tiedottaja, joka huolehti tiedottamisesta onnettomuuspäivän aikana. Pelastuslaitos tiedotti omasta puolestaan kuten myös Lapin keskussairaala. Poliisin tiedottamisesta huolehti Rovaniemen poliisilaitoksen komisario. Tapahtumapäivän iltana puolustusvoimat järjesti Heinuvaaran leirikeskuksessa tiedotustilaisuuden.

Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijat vastasivat jo onnettomuuspäivänä asiaa koskeviin tiedotusvälineiden puheluihin. Seuraavan päivän paikkatutkinnan jälkeen Rovajärvellä olleet kaksi onnettomuustutkijaa pitivät yhdessä Pohjoisen Maanpuolustusalueen Esikunnan edustajan kanssa tiedotustilaisuuden, jossa kerrottiin siihen mennessä tehdyistä löydöksistä, kyseisen päivän tutkinnan etenemisestä ja siitä, kuinka tutkinta jatkuu.

Tiedotusvälineiden kiinnostus asiaa kohtaan oli onnettomuutta seuranneiden kuukausien aikana poikkeuksellisen suurta. Tutkintalautakunta vastasi lukuisiin tiedotusvälineiden kyselyihin. Myös esitutkintaa tehnyt poliisi on saanut paljon tiedusteluja ja on vastannut poliisitutkintaa koskeviin kysymyksiin.

Tammikuun 2006 loppuun mennessä tehtyjen heittimen ja kranaatin osien tutkimusten perusteella selvisi, että onnettomuuden välitön tekninen syy oli kaksoislataus eli että heittimen putkessa oli laukaisuhetkellä kaksi kranaattia. Tutkintalautakunta tiedotti asiasta ensin heitinryhmän jäsenille, onnettomuudessa kuolleen varusmiehen omaisille ja muille asianosaisille. Sen jälkeen tutkintalautakunta antoi asiasta tiedotteen julkisuuteen. Tiedotteen liitteenä annettiin kuvia, joissa näkyivät ne jäljet joihin johtopäätös kaksoislatauksesta perustui.

Kaksi viikkoa tiedotteen antamisen jälkeen kävi ilmi, että tutkintalautakunnalla onkin käytävissään videotallenne tapahtumien kulusta (ks. kohta 2.5 *Tallenteet*). Asiasta ei erikseen tiedotettu julkisuuteen, koska välitön tekninen syy oli jo saatu muilla keinoin selville ja tiedotettua. Videon löytymisestä kuitenkin ilmoitettiin muun muassa heitinryhmän varusmiehille, onnettomuudessa kuolleen varusmiehen omaisille, Pääesikunnan maavoimaosastolle ja Porin Prikaatiin. Kaikille näille tarjottiin mahdollisuus katsoa kyseinen tallenne.

Tutkinnan valmistuttua tiedotusvälineille annettiin sisällöltään tämän tutkintaselostuksen tiivistelmää vastaava tiedote.

2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

2.1 Raskas kranaatinheitin 120 Krh 92

2.1.1 Raskaan kranaatinheittimen rakenne

Kranaatinheitin on suusta ladattava, yläkulmilla (koro yli 45 astetta) ampuva jalkaväen raskas rekyyliase. Kranaatinheittimet jaetaan kaliiperin mukaan

- pienenheittämiin, kaliiperi alle 80 mm
- kevyisiin heittämiin, kaliiperi 80–82 mm
- raskaisiin heittämiin, kaliiperi 107–160 mm ja
- järeisiin heittämiin, kaliiperi yli 160 mm.

Onnettomuus tapahtui raskaalla kranaatinheittimellä mallia 120 Krh 92. Sen suurin tulinopeus on 15 laukausta minuutissa ja ampumaetäisyys on 0,25–7,5 kilometriä. Heittimen paino on ampumakunnossa 281 kg ja ajokunnossa 498 kg. Pääosat ovat putki peräkappaleineen, tuki, vastin, ajopyörästö ja varusteet. Valmistusmaa on Suomi.



Kuva 6. Raskas kranaatinheitin 120 Krh 92.

Bild 6. Tung granatkastare 120 Krh 92.

Figure 6. Heavy mortar 120 Krh 92.



Kuva 7. Raskaan kranaatinheittimen putki, tuki, vastin, ajopyörästö ja suuntain.

Bild 7. Rör, stativ, stödplatta, transporthjul och riktinstrument för tung granatkastare.

Figure 7. The barrel, the bipod, the base plate, the wheeled carriage and the director of a heavy mortar.

Putki koostuu putkesta ja peräkappaleesta, jotka on liitetty kierreltioksella toisiinsa ja tiivistetty kartiotiivistepinoilla. Putki ja peräkappale painavat yhteensä 92 kg. Putki on rihlaton, sisäpinnaltaan sileäksi hiottu ja sen pituus on 2 metriä. Peräkappaleessa on isku- ja laukaisukoneistot ja sen takaosa muodostaa nivelpallon, jolla putki kiinnitetään vastimeen. Ase ladataan putken suun kautta ja laukaistaan vetämällä laukaisunarusta.

Tuen pääosat ovat sivukoneisto, joustolaite, tasauskoneisto, korotuskoneisto, poikkiohjain ja jalat. Tuen avulla putki tuetaan ampuma-asentoon ja tasataan tasauskoneistolla sekä suunnataan haluttuun suuntaan sivu- ja korotuskoneistoilla. Joustolaite käsittää rungon, jolla tuki kiinnitetään putkeen, sekä iskunvaimentimet, jotka vaimentavat putkes-ta tukeen siirtyviä rekyyliliikkeitä. Tuki painaa 69 kg.

Vastin ottaa vastaan putken rekyylienergian ja kumoo sen maahan tukeutumalla. Rekyyli voi olla valmistajalta saadun tiedon mukaan hetkellisesti jopa 160 tonnia. Vastimessa on nivelkuoppa, johon peräkappaleen nivelpallo tukeutuu ja jonka varassa heitin suunnataan. Vastin mahdollistaa ampumisen täysympyräsektoriin. Vastin painaa 118 kg.

Suuntain kiinnitetään tuessa olevaan istukkaan. Suunaimessa olevan sivusuuntaimen avulla heitin suunnataan haluttuun suuntaan ja korkeussuuntaimen avulla putkelle annetaan haluttu korotus. Suuntain painaa 2 kg.

Raskas kranaatinheitin kuljetetaan ajopyörästöllä ajoneuvon vetämänä. Ajopyörästössä on kannattimet ja lukituslaitteet putkelle, tuelle ja vastimelle. Ajopyörästön avulla heitin asetetaan tuliasemaan ja tuliasemasta kuljetusasentoon. Ajopyörästössä on myös vastimen kannattimiin tarttuvat haarukat, joiden avulla vastin voidaan irrottaa maasta. Tiukkaan juuttuneen vastimen irrottamiseksi on ajopyörästön takaosassa nostoketju. Lisäksi ajopyörästössä on huoltokouru putken alaosalta käytettäessä ajopyörästöä tukena putken ja peräkappaleen huollossa. Ajopyörästö painaa 217 kg.

Varusteisiin kuuluvat kranaatinheittimen suuntaimen lisäksi aseeseen suojukset sekä tuliasemalaatikko työkaluineen ja puhdistusvälineineen.

2.1.2 Tiedot onnettomuusheittimestä

Ammunnassa käytössä ollut kranaatinheitin oli 120 mm raskas kranaatinheitin vuosimallia 1992 (120 Krh 92). Aseen putkessa, peräkappaleessa ja tuessa olleet merkinnät antoivat aseesta seuraavat tiedot (kuvat 8 ja 9):

- Sarjanumero: 92760
- Valmistusvuosi: 1996
- Putken sulatusnumero: 3882
- Putken aihion sarjanumero: 53
- Maksimi rakennepaine: 240 MPa (20 °C)
- Peräkappaleen raaka-ainenumero: 313970.556.6

Kranaatinheittimessä käytetty suuntain oli kollimaattori mallia 35-72 (KRH SNT M35-72 KOL).

Valmistuksen jälkeen heitin ei ollut koulutuskäytössä, vaan se oli varastoituna ja otettiin käyttöön juuri ennen ampumaleiriä.

Onnettomuudessa tuhoutuneella kranaatinheittimellä oli kantakirjan mukaan ammuttu vastaanottoammunnoissa vuonna 1996 viisi laukausta. Seuraavan kerran heittimellä ammuttiin kyseisen leirin ensimmäisellä viikolla 109 laukausta. Viimeisin merkintä oli 26.11.2005, joten merkittävää on ampumaleirin viimeisellä viikolla ammutut 120 kranaattia. Heittimellä oli siten ennen onnettomuutta ammuttu vain vähän.



- Kuva 8. Onnettomuusheittimen putkessa olevat merkinnät. Heittimen malli on 120 Krh 92, sarjanumero 92760, vuosimalli 1992, valmistusvuosi 1996, valmistaja Vammas Oy, rakennepaine on 240 MPa ja raaka-aine numero R 3882.53.*
- Bild 8. Märkningar på röret till den granatkastare som orsakade olyckan. Granatkastaren är av modell 120 Krh 92, serienummer 92760, årsmodell 1992, tillverkningsår 1996, tillverkare Vammas Oy, konstruktionstrycket är 240 MPa och råämnesnumret R 3882.53.*
- Figure 8. Markings on the barrel of the mortar that caused the accident. The mortar is a model 120 Krh 92, serial number 92760, year 1992 model, year of manufacture 1996, manufacturer Vammas Oy, pressure that affects barrel structure 240 MPa and raw material number R 3882.53.*



Kuva 9. Onnettomuusheittimen peräkappaleen merkinnät. Heittimen sarjanumero on 92760, valmistettu vuonna 1996, valmistaja Vammas Oy, raaka-ainenumero 313970.556.6.

Bild 9. Märkningarna på bakstycket till den granatkastare som orsakade olyckan. Granatkastarens serienummer är 92760, tillverkningsår 1996, tillverkare Vammas Oy, råämnesnummer 313970.556.6.

Figure 9. Markings on the breech piece of the mortar that caused the accident. Serial number 92760, manufactured in 1996, manufacturer Vammas Oy, raw material number 313970.556.6.

Putken aihion valmistus ja aihion tarkastukset

Kranaatinheittimen valmistuksesta käsitellään putken valmistus, joka on heittimen toiminnan ja turvallisuuden kannalta kaikkein kriittisin osa. Onnettomuusaseessa olevista merkinnöistä on selvinnyt heittimen putken ja peräkappaleen tunnistetiedot. Näiden tunnistetietojen perusteella on putken valmistusvaiheet ja heittimelle suoritetut tarkastukset pystytty jäljittämään tarkasti taaksepäin aina valmistuksen alkuvaiheisiin asti.

Aihion valmistuksessa käytetyn teräksen laatuvaatimukset on määritelty yhteistyössä valmistajan ja tilaajan kesken. Kranaatinheittimiin käytetty teräs on korkealaatuista ja laatuvaatimuksissa on huomioitu Suomen kylmät olosuhteet. Teräslaatu on sama, jota käytetään kenttätykkien putkien valmistukseen.

Tuliputken aihio valmistetaan valamalla taeaihio (teelmä). Taeaihio vapaataotaan kuumana haluttuun mittaan ja ulkopuoli rouhekoneistetaan. Seuraavaksi aihioon porataan reikä ja se nuorutuslämpökäsittelään vaadittuihin lujuusominaisuuksiin. Aihoiden valmistaja teki aihioille ultraäänitarkastuksen, minkä lisäksi heittimen valmistaja teki tutkimuksen toistamiseen Suomessa.

Onnettomuusase kuului valmistuserään, jonka ahiot tilattiin ranskalaiselta valmistajalta marraskuussa 1991. Ahiot valmistettiin kevään 1992 aikana.

Taulukko 2. Onnettomuusaseen putken aihion tarkastukset.

2.7.1992	Tarkastuspöytäkirja (materiaalitodistus), F/M/C 069/72	Ranskalaisen valmistajan tarkastuspöytäkirja, jossa oli tarkastettu 22 kappaletta 120 mm:n heittimen putken aihioita. Valmistuserälle annettiin sulatusnumero R 3882 ja putkiaihiot numeroitiin juoksevilla numeroilla 49–66 sekä 68–71. Pöytäkirjan mukaan kaikki valmistetut ahiot, numerot 49–66 sekä 68–71, täyttivät tilauksessa materiaalille asetetut spesifikaatiot. Suoritettua ultraäänitarkastuksessa ei havaittu poikkeamia.
14.8.1992	Ultraääni-tarkastuspöytäkirja, suomalainen yritys	Suomessa suoritettua ultraäänitarkastuksessa tarkastettiin 68 kappaletta putkiaihiota spesifikaation VL862013 mukaisesti. Sulatuserästä R 3882 olivat tarkastuksessa mukana ahiot 49, 51–54, 68 ja 70–71. Tässä erässä havaittiin poikkeamat aihioissa R 3882.N68 ja R 3882.N70, jotka olivat läpäisseet valmistajan suorittaman ultraäänitarkastuksen. Kaiken kaikkiaan tarkastuksessa löytyi kuudesta ahiosta poikkeama, joka käytännössä aiheutti aihion hylkäämisen tuotannosta.

Toimitusten alkuvaiheessa 14 %:ssa aihioista löydettiin poikkeamia, joita ei ollut havaittu aihoiden valmistajan mittauksissa. Tarkastuskäytäntö paransi erityisesti aihion valmistajan suorittaman ultraäänimittauksen tarkkuutta ja siten palautettavien putkiaihioiden määrä pienentyi merkittävästi.

Heittimen tarkastukset, huollot ja luovutus

Onnettomuusheitin valmistettiin Vammas Oy:n tehtailla vuonna 1996 (nykyinen Patria Weapon Systems Oy). Tuliputken valmistuksessa käytettiin Vammas Oy:n piirustusta B850711 rev. 8. Putken ja peräkappaleen valmistuksessa noudatettiin vaihetarkastuslistaa, joka oli menettelyohjeen mukaisesti laadittava kaikille sellaisille paineenalaisille osille, joiden rikkoutuminen voi aiheuttaa henkilövahinkoja.

Vaihetarkastuslistojen tarkoituksena on varmistaa, että aseiden laadun ja turvallisuuden kannalta olennaiset valmistusenaikaiset tarkastukset tehdään systemaattisesti, ajallaan ja siten, että niistä jää dokumentti. Menettelyohjeessa ja laatusuunnitelmassa (D30D000 Rev.1) on tarkemmin määritelty vastuut, menettelytavat ja dokumentoinnin arkistointi. Laatusuunnitelmassa on lisäksi muun muassa vastuuhenkilöt, sopimus- ja suunnittelukatselmuksien, dokumentointi, tunnistus ja jäljitettävyyden, tarkastussuunnitelma sekä pöytäkirjat vaihetarkastusta varten.

Seuraavassa taulukossa on yhteenveto onnettomuusheittimen historiasta tarkastuspöytäkirjojen ja muiden asiakirjojen perusteella alkaen heittimen tilauksesta 30.6.1993 ja

päätyen ampumakuntoisuuden tarkastukseen Rovajärven leirillä onnettomuuspäivänä 2.12.2005.

Taulukko 3. Onnettomuusaseen nro 92760 historia.

30.6.1993	Tilaus 120 Krh 92 kraanaatinheittimistä, 101/MTL-93	Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen Esikunnan ja Vammas Oy:n välinen sopimus kraanaatinheitinten valmistamisesta ja toimittamisesta tilaajalle.
4.9.– 23.10.1996	Tarkastuspöytäkirjat sekä putken perusmittauspöytäkirja, Vammas Oy	Valmistajan tarkastuspöytäkirjat erästä, johon kuului onnettomuusase. Onnettomuusase oli valittu ns. näyte-erään, jonka tarkastus oli perusteellisempi. Putkessa ja peräkappaleessa ei tarkastuksessa havaittu poikkeamia. Onnettomuusaseen putken sisähalkaisija (kaliiperi) oli putken suulla sekä putken alaosassa lähellä minimirajaa ja osin alle sen.
16.10.1996	Tehtaantodistus, Vammas Oy	Tehtaantodistus sopimuksen 101/MTL-93 vaatimusten mukaisesti valmistetusta 120 Krh 92, valmistenumeroilla 92760 (sulatusnumero R3882 N53). Tehtaantodistuksen liitteenä tarkastuspöytäkirjat materiaalista, ultraäänitarkastuksesta ja mittauksista. Peräkappaleen (n:o 92760) sulatusnumero on 313970.556.6. Peräkappaleesta luovutettu materiaalitodistus sekä ultraäänitarkastustodistus.
29.10.1996	Kalustotarkastus	Kalustotarkastuksessa aseelle suoritettiin ampumakuntoisuuden tarkastus, jolloin ase purettiin, tarkastettiin silmämääräisesti, öljyttiin, rasvattiin ja koottiin. Tarkastuksesta täytettiin tarkastuspöytäkirja. Heittimen putki todettiin moitteettomaksi (A-lk.).
4.– 5.11.1996	Koeammunnat	Koeampumalaitoksella suoritettua ammunnaa ei onnettomuusheittimessä n:o 92760 havaittu poikkeamia. Koeammunnan jälkeen Vammas Oy hoonasi heittimien putket määrämittäihinsä.
8.11.1996	Tehdastarkastus, ptk n:o 22/96, tarkastus suoritettu 10.10.–4.11.1996	Tehdastarkastuksen tarkastuskertomuksen mukaan onnettomuusaseen putkesta ei löydetty huomautettavaa. Onnettomuusheitin esitettiin hyväksyttäväksi koeammuntaan.
26.11.1996	Putken perusmittauspöytäkirja, Vammas Oy	Koeammunnan jälkeen onnettomuusaseen putken sisähalkaisija oli maksimi- ja minimimitan sisällä. Keskikaliiperi oli 120.275 mm.
4.12.1996	Kalustotarkastus	Heittimen putki todettiin moitteettomaksi (A-lk.).
5.12.1996	Vastaanottodistus, no 26/96, vastaanotto suoritettu 27.11.–5.12.1996	Tilaaja vastaanotti aseet valmistusnumeroilla 92721 – 92760, joihin kuului myös onnettomuusheitin (nro 92760). Vastaanottotarkastuksessa noudatettiin Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen Esikunnan 31.10.1994 antamaa ohjetta V13-4-651a. Heittimet lähetettiin varastoitavaksi Vammalan asevarikolle. Aseet vastaanotettiin 8.1.1997.
6.11.1997	Luovutus, BD41b/2.12.1996	Onnettomuusheitin luovutettiin Suomenlinnan Rannikkorykmenttiin.
1.6.1999	Varastohuolto, Hyrylän korjaamo	Varastohuollossa varmistettiin, että aseiden kunto on säilynyt varastoinnin aikana (ei ruostetta, tarkastetaan öljyt, nivelet, liukupinnat jne.).
15.8.2002	Kausihuolto, Hyrylän korjaamo	Peräkappale irrotettiin, purettiin ja öljyttiin.
20.8.2004	Kalustotarkastus	Heittimen putki todettiin moitteettomaksi (A-lk.).
7.9.2004	Perushuolto	Ase purettiin, peräkappale irrotettiin, purettiin ja kasaamisen jälkeen sen toimintakunto tarkastettiin. Aseen kaliiperi mitattiin ja putken kunto tarkastettiin. Lisäksi aseelle tehtiin muutokorjaus Kuopion Asevarikolla Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen Esikunnan aseosaston antamien asiakirjojen mukaisesti, jolloin suuntaimen istukka ja laakeripesän kiinnitys korjattiin.
25.10.2004	Luovutus, R565/17.2/	Heitin luovutettiin Porin Prikaatille.

17.11.2005	Kalustotarkastus	Heittimen putki todettiin moitteettomaksi (A-lk.).
17.11.2005	Käyttökunnon tarkastus, Porin Prikaati. PVMATLE tekninen ohje TOK ASE ASE 2:3.1.3, 8.11.2005	Heitin otettiin käyttöön ennen ampumaleiriä. Ammuntaa edeltävässä tarkastuksessa aseessa ei havaittu mitään poikkeavaa ja ase todettiin kaikilta osin käyttö- ja ampumakuntoiseksi. Tarkastuksesta tehdyssä pöytäkirjassa ei ole mitattua arvoa iskurin työntymästä. Merkinnän mukaan työntymä on ollut asetetuissa rajoissa (1,4 – 1,9 mm). Pöytäkirja on liitteenä 2.
2.12.2005	Ampumakunnon tarkastus (valvojan ilmoitus), Rovajärvi	Tulijoukkueen valvoja ja taisteluvälineupseeri tarkastivat heittimen PEkoulo-os PAK D 3.1:n määräysten mukaisesti. Valvoja merkitsi tarkastuksen valvojan ilmoitukseen. Onnettomuuseesta ei löydetty huomautettavaa. Pöytäkirja on liitteenä 3.

2.1.3 Kranaatinheittimien tarkastaminen ennen ammuntoa

Kranaatinheittimien tarkastaminen jakaantuu ennen kovapanosammuntoa tapahtuvaan taisteluvälinehenkilöstön tekemään käyttökunnon tarkastamiseen ja tuliasemassa tapahtuvaan valvojan tekemään ampumakunnon tarkastamiseen.

Taisteluvälinehenkilöstö tarkastaa asekaluston käyttökunnon aseiden tarkastuksista annettujen yleisohjeiden, TOK-asiakirjojen (tekninen ohjekokoelma) ja kyseisen kaluston kalusto-ohjeen mukaisesti. Käyttökunnon tarkastus on merkittävä aseiden kantakirjaan. Tarkastuksessa laaditun tarkastuspöytäkirjan jäljennöskappale on oltava mukana ampumaleirillä/-harjoituksessa.

Ennen ampumaleiriä kranaatinheittimelle tehtiin ohjeiden mukainen käyttökunnon tarkastus 17.11.2005 (taulukko 3). Tarkastuksessa ei havaittu mitään poikkeavaa ja heitin todettiin pöytäkirjan mukaan kaikilta osin käyttö- ja ampumakuntoiseksi. Tarkastuksesta tehtyyn pöytäkirjaan ei ole merkitty mitattua iskurin työntymää, mutta pöytäkirjan mukaan työntymä on ollut asetetuissa rajoissa (1,4–1,9 mm). Pöytäkirja on liitteessä 2.

Kranaatinheitinjoukkueen valvoja vastaa ampumaharjoituksessa siitä, että heittimien ampumakunto tarkastetaan ensimmäisessä tuliasemassa ennen ammuntaa sekä sen jälkeen vähintään 24 tunnin välein. Heittimet voidaan tarkastaa jo ennen asemaanmenoa. Tarkastuksessa heittimestä tarkastetaan, että

- putki, tuki, vastin, suuntain ja ajopyörästä ovat silmämääräisesti kunnossa
- suuntaus-, tasaus- ja korotuskoneisto toimivat esteettömästi ääriasennosta toiseen
- iskunvaimentimet toimivat moitteettomasti
- laukaisukoneisto toimii moitteettomasti
- suuntain optiikka ja tasaimet ovat kunnossa ja suuntain lukittuu istukkaansa. Lisäksi suuntain on tarkastettava sivusuunnan ja korotuksen osalta. Virhe saa olla enintään kuusi (6) piirua.

Jos muulloin on syytä epäillä heittimen ampumakuntoa, heitin on tarkastettava ja tarvittaessa jätettävä pois amunnasta.

Tulijoukkueen valvoja tarkasti taisteluvälinealiupseerin kanssa heittimen ampumakuntoisuuden 2.12.2005 ennen ammuntaa (taulukko 3). Tarkastuksessa ei ollut huomautettavaa. Tulijoukkueen valvojan ilmoitus on liitteessä 3.

2.1.4 Kranaatinheittimistön ampumatarvikkeet

Kranaatti, sytytin ja panos ovat elementtejä, jotka muodostavat laukausyhdistelmän. Laukausyhdistelmän elementtien tulee olla yhteensopivia. Elementeille voidaan asettaa käyttörajoituksia kuten esimerkiksi tietyn kaluston suurin sallittu panos.

Kranaatti

Kranaatinheittimillä ammutaan sirpalekranaatteja (kuva 10), savuammuksia, valoammuksia ja kuorma-ammuksia.



Kuva 10. Valurautainen kranaatti JVA 1557. Onnettomuusheittimeltä jäljelle jääneet ammuksset.

Bild 10. Granat av gjutjärn JVA 1557. Kvarbliven ammunition för den granatkastare som orsakade olyckan.

Figure 10. Cast-iron bomb JVA 1557. Ammunition left over from the mortar that caused the accident.

Kyseisessä amunnassa ammuttiin valurautakuorisista sirpalekranaatteista tyyppiä JVA 1557, 120 vrkr 87-8al-23A po, joiden vaikutus perustuu kranaatin kuoresta muodostuvi-

en sirpaleiden liike-energiaan. Kuori oli pallografiittivalurautaa GRP 700. Valurautakuorisen kranaatin sirpaleet ovat teräskuorisia pienempiä ja niiden sirpaleitiheys on suurempi kuin teräskuorisen kranaatin.

Sirpalekranaatit ovat pyrstövakavoituja ja sukkulan muotoisia. Kranaatin pituus sytytin mukaan luettuna on 690 mm ja paino 12,8 kg. Kranaatin kuoressa on sytytintila, ohjauspaksunnos ja kierteet pyrstön kiinnittämiseksi. Kranaatin runko on valettu täyteen räjähdysainetta, joka on trotyyliä (TNT, trinitrotolueeni). Kranaatin etuosassa olevaan sytytintilaan on sovitettu räjäytin, joka on täytetty herkempää räjähdysainetta heksogeenia.

Ohjauspaksunnos keskittää kranaatin putkessa ja toimii kranaatin ja putken välisenä tiivisteinä. Kaasutiivistyksen parantamiseksi ohjauspaksunnos on uritettu.

Alumiinista valmistetun pyrstöosan muodostavat ohjaussiivekkeet ja rei'itetty pyrstöputki, josta palamiskaasut virtaavat ulos. Pyrstöputken sisällä on tila peruspanosta varten. Peruspanos kiinnitetään kierteillä pyrstöön.

Kranaatin kuoren kestävyys ja tiiveys testataan ohjeiden mukaan valmistuksen loppuvaiheessa siten, että kranaatti täytetään vedellä ja paineistetaan 95 MPa paineeseen. Kokeessa kuori ei saa vuotaa eikä siinä saa tapahtua muodonmuutoksia.

Varastoinnin yhteydessä kuoret tarkastetaan silmämääräisesti ensimmäisen kerran 10 vuoden kuluttua valmistuksesta ja sen jälkeen 5–7 vuoden välein.

Sytytin

Teräksestä ja messingistä valmistettu sytytin saa kranaatin toimimaan halutulla tavalla maalissa. Sytyttimet jaetaan toimintaperiaatteen mukaan isku-, aika- ja herätesytyttimiin.

Ammunnassa käytettiin iskusytyttimiä is 72, joista poistettiin sytyttimien päässä olevat kärkitulpat. Sytytin virittyy alkukiihtyvyyden vaikutuksesta. Sytytin on toimintavalmis, kun kranaatti on kulkenut vähintään 1,6 metriä putken päästä. Tämä matka on sytyttimen naamiovarmuusetaisyys. Virittyneenä herkkä iskusytytin toimii kohdatessaan pienenkin vastuksen. Tapahtuma on niin nopea, että kranaatti räjähtää kohteen pinnalla, jolloin sirpalevaikutus on suuri.

Sytyttimien osia valmistetaan ja vastaanotetaan enintään 20 000 kappaleen erissä. Vastaanottotarkastuksessa kootaan valmistuserästä SFS 4010 -standardin mukaisesti erä sytyttimiä. Näille sytyttimille suoritetaan pudotuskoe, jolla varmistutaan, että sytytin kestää 2,5 metrin korkeudelta tehdyn pudotuksen virittymättä. Pudotus tehdään peräpäädellä. Kokeessa sallitaan enintään 1 % virittyneitä sytyttimiä.

Kun sytyttimelle suoritetaan lopullinen vastaanotto, on sille vaatimustenmukaisesti suoritettava lähtövarmuuskoe. Tässä kokeessa kolme sytytintä kymmenestä tuhannesta ammutaan kevyen kranaatinheitin painolastatulla ammuksella ja peruspanoksella 1,6 metrin päähän putken suusta asetettuun yhden tuuman paksuiseen lautalevyyn. Kokeessa sytyttimet eivät saa virittyä ennen lautalevyä eli sytyttimessä oleva räjäytin ei saa räjähtää.



Kuva 11. Iskusytytin IS 72-23 vuosimallia 1972. Kuvan sytyttimessä on paikallaan kuljetusvarmistinsokka ja musta kärkitulppa. Sytytin on yksi onnettomuusaseella ampumatta jääneistä ampumatarvikkeista. Sytyttimen alaosa kiinnityskierteineen on valmistettu messingistä.

Bild 11. Tändrör IS 72-23, årsmodell 1972. Tändröret på bilden har kvar sin transportsäkringssprint och den svarta hatten av plast. Tändröret är en del av den kvarblivna ammunition som var avsedd för vapnet som orsakade olyckan. Den nedre delen av tändröret med gängor är gjord av mässing.

Figure 11. Impact fuse IS 72-23, year 1972 model. In the picture, the travel safety pin and the black fuse cap are in place. The fuse depicted here is part of the left-over ammunition that did not get fired during the exercise that led to the lethal accident. The lower part of the fuse, the serrated metal collar included, is made out of brass.

Sytyttimiä valvotaan varastoinnin yhteydessä siten, että ensimmäinen tarkastus tehdään kymmenen vuoden kuluttua valmistusvuodesta ja sitä seuraavat tarkastukset seitsemän vuoden välein.

Panokset

Kraanaatinheittimen kraanaatin panos (kuva 12) on aina sarjapanos, joka koostuu alumiinikuorisesta peruspanoksesta ja lisäpanoksista. Peruspanos on hylsymäinen ja se on täytetty ruudilla. Se kiinnitetään kierteillä kraanaatin pyrstön peruspanostilaan. Lisäpanokset ovat ruudilla täytettyjä renkaan muotoisia kangaspusseja, jotka laitetaan kraanaatin pyrstöputken ympärille.



Kuva 12. Kranaatin pyrstön sisälle kierrettäviä peruspanoksia ja pyrstön ympärille laitettavia lisäpanoksia. Ensimmäinen lisäpanos on tummansininen ja muut vaaleansinisiä.

Bild 12. Grundladdning som skruvas in i granatstjärten och tilläggladdning som placeras runt granatstjärten. Den första tilläggladdningen är mörkblå och de övriga ljusblå.

Figure 12. Basic ammunition which is screwed into the tail end of the bomb. Additional ammunition which can be placed around the tail end of the bomb. The first additional ammunition is coloured dark blue and the remaining additional ammunition light blue.

Hankittaessa ruutia joko irtoruutina tai panostettuna suoritetaan ruudille vastaanottotestit, jotka muodostavat perustan varastointikestävyuden valvonnalle. Jatkovalvonta perustuu aikaisempiin valvontatietoihin ja ruutiin lisätyn stabilointiaineen pitoisuuden määrittämiseen. Valvontatietojen määrittämistä varten otetaan jokaisesta ruutierästä kymmenen vähintään 10 g näytettä. Ruutierästä määritetty valvontaväli määrää sen kuinka ruutierää tullaan käyttämään. Valvontaväli vaihtelee kahdesta vuodesta kymmeneen vuoteen.

Ennen käyttöönottoa suoritetaan jokaiselle ruutierälle panosmääritysammunta, jossa määritetään lähtönopeuden ja paineen riippuvuus ruutimäärästä sekä ruudin lämpötilasta. Lisäksi jokaiselle erälle tehdään ennen käyttöönottohyväksyntää vastaanottoammunta, jossa varmistetaan lähtönopeusvaatimuksen täytyminen sallituissa painerajoissa.

Peruspanokset, lisäpanokset 1 ja lisäpanokset 2–5 valmistetaan jokainen omasta ruutierästään. Tyypillisesti valmistetaan noin 30 000 sarjapanosta. Valmistuserästä valitulle otannalle suoritetaan vastaanottovaatimusten mukaiset tarkastukset ja vastaanottoammunnat. Tehdasvastaanotossa varmistetaan peruspanoksen nallin syttymisherkkyys siten, että erästä satunnaisesti valitut peruspanokset testataan seuraavasti:

- nallin toimintavarmuus, jossa nallin tulee syttyä (otanta 50 kappaletta)
- nallin käyttöturvallisuus, jossa nalli ei saa syttyä (otanta 32 kappaletta)
- nallien herkkyytstason mittaus, joka on informatiivinen (otanta 50 kappaletta).

2.1.5 Ampumatarvikkeiden tarkastaminen

Laukausyhdistelmää ei saa ampua, jos kranaatissa, sytyttimessä, sarjapanoksessa tai nallissa havaitaan vikoja. Tarkkailtavista vioista on luettelo muun muassa kranaatinheitinoppaassa I (kohta 2.7.6). Tällaisia ovat esimerkiksi

- sytytin on virittynyt
- räjähdysainetta on vuotanut näkyviin öljymäisenä nesteenä
- panospussi on revennyt
- nallin runko-osa on kolhiutunut, haljennut tai vahvasti syöpynyt.

Vioittuneista ampumatarvikkeista on laadittava ilmoitukset Pääesikunnan materiaali-osaston pysyväisasiakirjan (PEmat-os:n PAK ASE 1:6.2) mukaisesti. Vaurioiden ja toimintahäiriöiden sekä havaittujen vikojen tai poikkeuksellisten ilmiöiden ilmoittamisen ja tutkimisen tarkoituksena on käyttöturvallisuuden lisääminen. Tehtävien ilmoitusten ja tutkimusten perusteella pyritään ennalta ehkäisemään vastaavien tapahtumien uusiutuminen. Tässä tapauksessa ampumatarvikkeissa ei ennen ammuntaa tehdyssä tarkastuksessa havaittu vikoja.

Tarkemmin ampumatarvikkeiden tarkastuksista ja niiden käsittelystä on Pääesikunnan koulutusosaston varomääräyksessä (pysyväisasiakirja) PAK D 3.1, 23.3.2005, *Kenttätyökistön, kranaatinheittimistön ja moottoroidun rannikkotyökistön maa-ammunnat*.

2.1.6 Heittimen, ampumatarvikkeiden ja varusteiden tutkinta

Paikkatutkinnassa löytyneet heittimen ja kranaatin kappaleet

Heittimen putki hajosi onnettomuudessa kolmeen pääosaan. Alaosa lensi takavasemmalle 25,2 metrin päähän 2. heittimen taakse. Etäisyyttä 2. heittimeen oli 8 metriä. Ennen pysähtymistään alaosa oli iskeytynyt maahan 22,6 metrin päässä onnettomuusheittimestä. Putken keskiosa oli 16,2 metrin päässä takavasemmalla ja putken yläosa 2,7 metriä takaoikealla. Samassa kohdassa putken yläosan kanssa oli myös yksi pienen putken kappale.

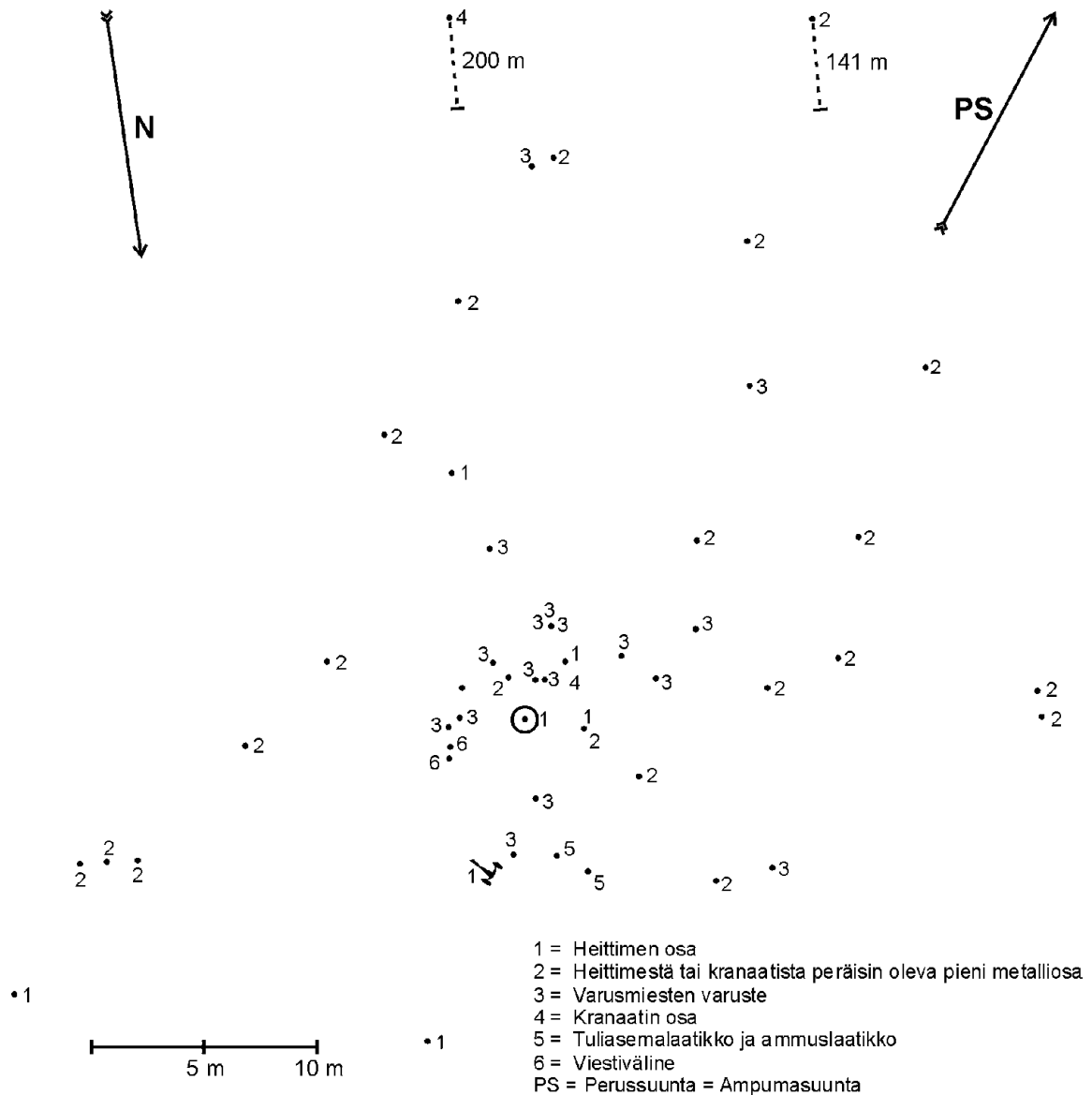
Heittimen vastin pysyi kuopassaan. Tuki oli 10,6 metriä ja tuen siderengas 1,8 metriä heittimen etupuolella. Heittimen tuki oli vaurioitunut, suuntain oli hajonnut ja vastimessa oleva nivelkuppi oli murtunut useasta kohdasta.

Kranaatin kuoren osia oli sinkoutunut heittimeltä joka suuntaan painottuen kuitenkin heittimen oikealle puolelle ja etuoikealle.

Noin 200 metriä heittimen etupuolelta löytyi kranaatin kärkikappale, joka oli mennyt lumen läpi, painunut maahan ja pysähtynyt kiveen. Yksi kranaatin kappaleista löytyi 140

metriä heittimen etupuoletta. Kranaatin pyrstöosa löydettiin heittimen vierestä rikkoutuneesta ammuslaatikosta.

Heittimen ajopyörästö oli ammunnan aikana 6,5 metriä takavasemmalle heittimestä. Ajopyörästön oikeanpuoleinen vanne ja rengas olivat rikkoutuneet ilmeisesti putken alaosan osuttua niihin.



Kuva 13. Poliisin piirroksen perusteella tehty tapahtumapaikkapiirros. Heitin oli alun perin ympyräsymbolilla merkityn vastimen kohdalla. Myös ajopyörästö, joka on merkitty kuvaan omalla symbolilla, pysyi alkuperäisellä paikallaan.

Bild 13. Skiss över olycksplatsen gjord utgående från polisens bild. Granatkastaren stod ursprungligen på den plats där stödplattan stod. Stödplattan är markerad med en cirkel. Även transporthjulet, som är utmärkt med en egen symbol på bilden, stod kvar på sin ursprungliga plats.

Figure 13. A drawing based on the sketch of the accident site done by the police. The mortar was originally where the base plate was – the base plate has a circle around it. The carriage, which has its own symbol in the drawing, also remained in its original place.

Maastosta löydettyjen osien ja kappaleiden löytöpaikat ovat kuvassa 13 esitetyssä piirroksessa. Kaiken kaikkiaan Lapin läänin alueellisen rikosteknisen yksikön tutkijat taltioivat maastosta 61 näytettä.

Putken tutkinta

Tutkinnan alkuvaiheessa tutkittiin erityisesti heittimen putkea ja kranaatin osia, koska silloin ei vielä ollut tietoa tapahtumien videotallenteesta (kohta 2.5).



Kuva 14. Kranaatinheittimen rikkoutuneen putken osat eri puolilta kuvattuna. Putken pituus on peräkappale mukaan luettuna 2 154 mm.

Bild 14. Delarna till granatkastarens sprängda rör fotograferade från olika vinklar. Rörets längd inklusive bakstycket är 2 154 mm.

Figure 14. Parts of the blown up mortar's barrel photographed from different angles. The length of the barrel, breech piece included, 2 154 mm.

Putki rikkoutui kolmeen pääosaan: ylä-, keski- ja alaosaan (kuva 14). Putken osissa oli kaksi paineen kasvun aiheuttamaa laajentumaa, joiden välinen etäisyys oli noin 700 mm. Putkesta puuttui keskikohdalta pieni kappale.

Putken yläosassa putken suulla oli useita kranaatin pyrstön aiheuttamia alumiinijälkiä. Murtopinnoilla oli alumiinia, joka oli peräisin osittain sulaneesta pyrstöstä. Putken yläosa oli haljennut koko pituudeltaan.

Keskikappaleessa oli paineen aiheuttama pullistuma. Pullistuman yläpuolella olivat kranaatin pullistumisesta aiheutuneet tiivistysurien jättämät iskemäjäljet koko putken ympärysmittalla. Keskiosan sisäpinnalta löydettiin myös sytyttimen messinkiosien aiheuttamia iskemäjälkiä (roiskeita). Keskikappale oli repeytynyt voimakkaasti muodostaen pullistuman. Murtopinnat olivat pyöristyneet korkean lämpötilan vaikutuksesta.

Putken alaosan sisäpinnalla oli koko putken ympärysmittalla kranaatin tiivistysurien aiheuttamat iskemäjäljet. Iskemäjäljet poikkesivat keskiosan jäljistä siten, että ne olivat syvät ja selvärajaiset. Putken seinämästä löytyi myös rikkoutuneen kranaatin kuoren aiheuttamia syviä iskemiä. Iskemäjälkien ylitse kulki alumiinisen pyrstöosan aiheuttamia jälkiä. Alumiinijäljet olivat muodostuneet kranaatin kuoren iskemien jälkeen. Putken alaosa oli repeytynyt torvimaisesti pullistuman yläpuolelta ja hieman sen alapuolelta.

Putken sisäosassa olleiden tiivistysurien aiheuttamien iskemäjälkien välinen etäisyys oli 650 mm. Ensimmäiset iskemäjäljet olivat 640 mm etäisyydellä putken kierteiden alaosasta mitattuna. Ylempänä olleet iskemäjäljet olivat 1 310 mm etäisyydellä.

Putkessa havaittiin jäämiä TNT:stä, joka on kranaateissa käytetty räjähdysaine. Määrittäminen ei ole kvantitatiivinen, joten arviota räjähdysaineen määrästä ei voida tehdä, mutta mittauksista tehtyjen havaintojen perusteella räjähdysaineen määrä putken yläosassa oli merkittävästi suurempi kuin putken alaosassa, jossa TNT:n määrä oli lähes olematon. Tämä viittaa siihen, että TNT on korkeassa kuumuudessa palanut lähes kokonaan pois.

Kranaatinheitin putkessa ei ollut jälkiä, joiden olisi tulkittu olevan vieraiden esineiden jättämiä.

Peräkappale (isku- ja laukaisukoneisto)

Peräkappaleessa ja iskupohjassa oli onnettomuudesta aiheutuneita pieniä iskemiä. Laukaisukoneisto oli onnettomuuden jälkeen kokeiltaessa toimintakuntoinen. Onnettomuuden jälkeen tehdyssä mittauksessa iskurin työntymä oli 1,74 mm, joka on aseelle asetettujen ohjearvojen sisällä (1,4–1,9 mm). Isku- ja laukaisukoneisto oli tekniikaltaan kunnossa. Tämän tutkimuksen perusteella laukaisulaite on toiminut kuten se on tarkoitettu toimimaan.

Tuki

Tuen toinen jalka oli räjähdyksessä taipunut ja siihen oli osunut metallikappale tai -kappaleita. Toista iskunvaimenninta tai sen osia ei löydetty. Tuessa kiinni ollut suuntain oli tuhoutunut. Tuen siderengas oli myös vaurioitunut.

Maastosta löytyneet pienet kappaleet

Maastosta löytyneet pienet kappaleet olivat peräisin rikkoutuneesta tuesta ja kranaatin eri osista. Pienin löydetty kranaatin kuoren osa painoi 1,0 g ja raskain 100,4 g. Keskimääräinen paino oli 39,5 g.

Kranaatin kärjessä ollut välikappale oli murtunut yläosastaan. Välikappaleessa oli jälkiä, jotka muodoiltaan vastasivat kranaatin kuoren työstöjälkiä. Lisäksi välikappaleen sivuilta löytyi jälkiä alumiinisesta pyrstöstä. Jäljet viittaavat siihen, että välikappale oli alemmas-ta kranaatista, joka oli törmännyt ylempään kranaattiin.

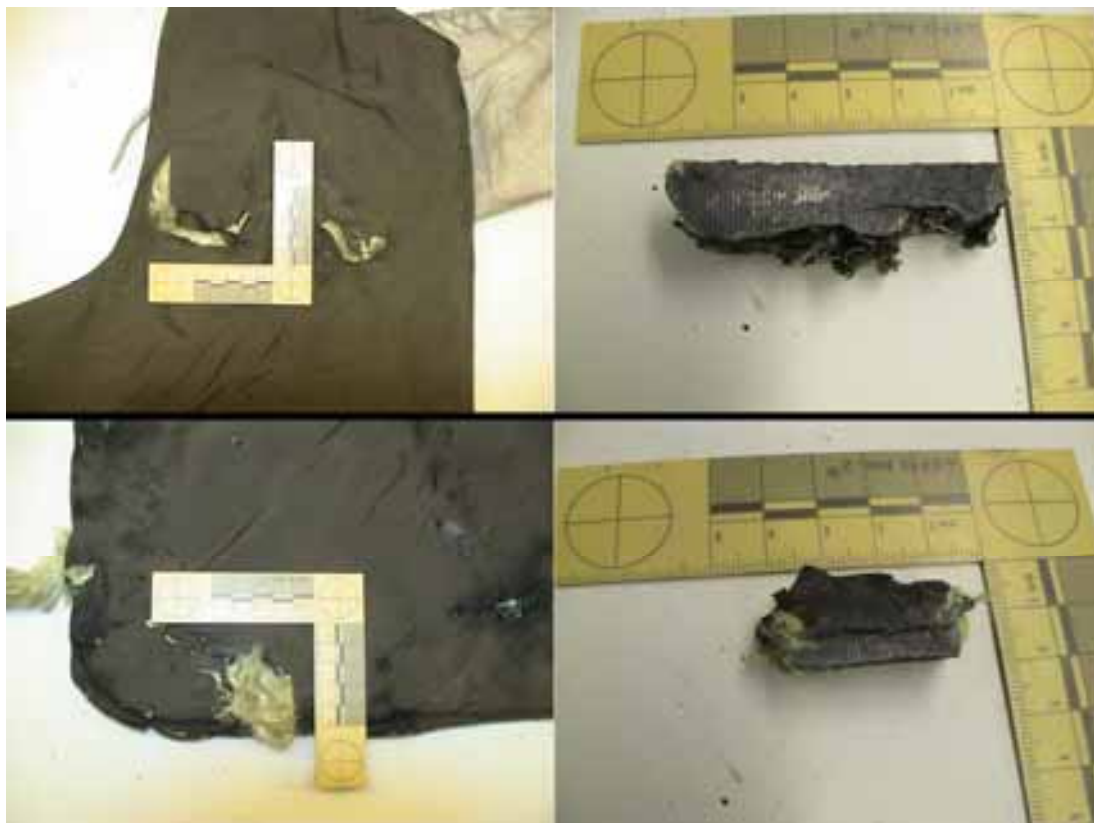
Havainnot varusteista

Heitinryhmän miehillä oli ammunnan aikana päällään maastopuvut ja sirpaleliivit ja niiden päällä lumipuvut. Päässään heillä oli komposiittikypärä lumihupulla. Osalla oli sekä tulppa- että kuppikuulonsuojaimet, mutta osalla ainoastaan kuppikuulonsuojaimet.

Onnettomuudessa menehtyneen varusmiehen kypärään kohdistui voimakas isku. Kypärä kesti iskun, mutta myöti niin paljon, että isku välittyi päähän. Kypärässä on myös on-

nettomuudessa syntyneitä pieniä iskemäjälkiä. Kypärän vasen sivu on mustunut kuumuudesta. Ryhmän muiden jäsenten kypärät olivat ehjiä.

Lataajan sirpaleliiveistä löytyi kolme kranaatin kuoren osaa ja suuntaajan liiveistä yksi heittimen tuesta irronnut pieni osa. Sirpaleliiveissä sekä muissa asusteissa havaittiin runsaasti kuumuuden aiheuttamia palovaurioita. Päällimmäisenä ollut lumipuku oli useassa tapauksessa sulanut ja repeytynyt lähes täysin.



Kuva 15. Lataajan liiveistä löytyneet kaksi suurinta kranaatin kuoren osaa. Kuvassa ylhäällä liivin yläosasta löydetty 6 cm pituinen osa painoi 44,40 grammaa ja liivin alaosasta löytynyt osa 30,58 grammaa. Molemmat osat olivat läpäisseet neljä kudoksetta kaiken kaikkiaan 14 kerroksesta. Lisäksi lataajan liivistä löytyi 1,09 grammaa painanut kuoren osa kauluksesta.

Bild 15. De två största delarna av granathöljet som hittades i laddarens väst. Uppe till höger på bilden ses den 6 cm långa delen som hittades i västens övre del. Denna del vägde 44,40 gram. Den del som hittades i västens nedre del vägde 30,58 gram. Bägge delar hade trängt igenom fyra av västens sammanlagt 14 materiallager. Dessutom fann man en 1,09 gram tung del av granathöljet i laddarens västkrage.

Figure 15. Two of the biggest parts of the bomb's shell found in the loader's vest. The part featured in the picture on the top right is 6 cm long and weighs 44.40 grams, the one in the bottom picture on the right weighs 30.58 grams. Both parts had pierced through four layers of tissue out of a total of 14. In addition, a part of the bomb's shell weighing 1.09 grams was found in the collar of the loader.

Ampumatarvikkeiden tekninen tutkinta

Onnettomuusheittimen ampumatta jääneet ampumatarvikkeet tutkittiin Puolustusvoimien Teknillisessä Tutkimuslaitoksessa. Tutkittavana oli kuusi kappaletta kranaatteja (JVA 1557) ja kuusi sytytintä (JVA 7575). Tutkimuksessa selvitettiin kranaattien merkinnät sekä kuoren ja räjähdysainevalujen ominaisuudet. Lisäksi sytyttimet purettiin ja tutkittiin.

Kranaatit

Kranaateissa oli merkinnät valuerästä, tehtaan leimat, vastaanottoerät ja -vuodet, tarkastajan leimat sekä kovuusmittausjälki. Kranaateissa ei ollut merkintää vesipainekokeesta. Pääesikunnan sotatalousesikunnan laatutyöryhmän muistion (31.7.1989) mukaan oli päätetty, että vesipainekoe tehdään, mutta vesipainekokeen painelukua ei leimata kuoreen niin kuin valmistuspiirroksessa on edellytetty. Nykyään vesipainekoelaitte leimaa automaattisesti kranaatin, kun 95 MPa paine pysyy 5 sekunnin ajan kuoren sisällä.

Kranaattien halkaisija oli mitattu tiivistysuran toisen ja kolmannen uran kohdalta, jossa on kuoren suurin halkaisija. Mitatut kranaattien ulkohalkaisijat olivat koneistuspiirustusten toleranssialueiden sisällä.

Jokaisesta kranaatin kuoresta oli valmistettu kaksi vetosauvaa lujuusarvojen määrittystä varten. Kaikki kuoret täyttivät standardin SFS 2113:n asettamat vaatimukset.

Kranaatin kuorten mikrorakennetta tutkittiin tiivisteiturituksen kohdalta valmistetuista halkileikkaushieistä. Nykyisten vastaanottovaatimusten mukaan yksi kranaateista ei olisi läpäissyt vaatimuksia. Kuori kuitenkin täytti valmistuksenaikaisen vaatimuksen.

Valmistuksenaikaisessa vastaanottovaatimuksessa ei ollut räjähdysaineen tiheysvaatimusta. Kranaattien räjähdysaineen tiheys määritettiin ja yhden kranaatin tiheys oli lähellä vastaanottovaatimuksen luonnoksessa määritettyä raja-arvoa.

Kaikkien kranaattien kuoret täyttivät valmistuksen aikaiset vastaanottovaatimukset. Räjähdysainevalulle ei ole vastaanottovaatimuksia.

Sytyttimet

Sytyttimet tarkastettiin röntgenlaitteella, jonka perusteella niiden rakenne todettiin piirustusten mukaiseksi. Sytyttimille tehdyissä tarkastuskokeissa ne havaittiin toimintakuntoisiksi. Kaikissa sytyttimissä havaittiin korroosiota iskurinjousen alla olevassa aluslevyssä ja kärkikappaleen sisäpohjassa. Korroosio johtui kärkitulpan alle jääneestä kosteudesta. Korroosio oli seurausta siitä, että sytyttimet olivat olleet onnettomuuden jälkeen ulkona ilman pakkausta ja kärkitulpat olivat olleet irrotettuina.

Vertailu 2001 tapahtuneeseen kranaatinheitinonnettomuuteen

Verrattaessa onnettomuusheittimestä tehtyjä havaintoja vuoden 2001 kranaatinheitinonnettomuuden (kohta 2.8.6) ja sen tutkinnassa tehdyn kaksoislatauskokeen havaintoihin nähtiin seuraavat yhtäläisyydet:

- räjähdysaineen jäämät putkessa
- putken suuosassa olevat kranaatin pyrstöosan aiheuttamat alumiinijäljet
- kranaatin tiivistysurien aiheuttamat jäljet putken sisäpinnalla
- kranaatin kuoren aiheuttamat iskemäjäljet putken sisäpinnalla
- messinkiä sisältävän sytyttimen aiheuttamat jäljet putken sisäpinnalla
- alumiinisen kranaatin pyrstöosan jättämät jäljet putken alaosassa
- putken pullistuma ja repeytymä siderenkaan alapuolella
- repeytymä putken alaosassa
- kranaatin kuoren kappaleiden koko
- kranaatin kuoren tiivistysurien leikkautuminen
- löydetyn kranaatin pyrstöosan jäänteiden samankaltaisuus

Kranaatinheittimen putki oli repeytynyt kaikissa näissä kolmessa tapauksessa eri tavalla. Kranaatinkuoren osia löydettiin maastosta melko vähän.

Johtopäätökset tapahtumista putkessa

Kranaatinheittimen putkessa oli laukaisuhetkellä kaksi kranaattia. Alempana putkessa ollut kranaatti työnsi ylempää kranaattia. Kranaatin sytytin hajosi ja kranaatin kuori pullistui, iskeytyi voimakkaasti putken sisäpintaan ja rikkoutui, minkä seurauksena syntyivät alemmat tiivistysurien leikkautumisesta aiheutuneet iskemäjäljet sekä kuoren osien jättämät syvät, kookkaat iskemäjäljet.

Putkessa ylempänä olleen kranaatin pyrstö todennäköisesti vahingoittui alemman kranaatin iskeytyessä siihen. Kranaatin kuori pullistui, mutta sen tiivistysurat eivät leikkautuneet kuten alemmassa kranaatissa. On mahdollista, että ylempään kranaatin kuori oli ehjä, kun kranaatti lensi ulos putkesta.

Paine kasvoi putkessa hyvin voimakkaasti, koska kranaattien kuoren pullistuminen ja iskeytyminen putken seinämään aiheutti esteen paineen normaalille purkautumiselle. Paine aiheutti putken pullistumat ja putken räjähdysmäisen repeytymisen. Putken repeytyminen alkoi pullistuman kohdalta jatkuen ylöspäin ja vähän alaspäin.

Tapahtumapaikalla tehdyt havainnot, loukkaantuneiden vammat, löytyneiden kranaatin osien koko, putken sisäpinnalla havaitut hajonneen kranaatin kuoren jättämät jäljet ja räjähdysainelöydökset osoittavat, että kranaatin sisällä oleva räjähdysaine ei räjähtänyt ainakaan kokonaisuudessaan. Oletettavasti räjähdysaine (TNT) syttyi palamaan ja nosti edelleen painetta putken sisällä. Koeammuntojen tulokset keväältä 2006 (kohta 2.9.2) tukevat tätä oletusta.

TNT:n detonaatiota (räjähdystä) paineiskun voimasta mitataan kokeessa, joka mittaa sitä painetta, joka tarvitaan detonaation syntymiseen ja välittymiseen. Puolustusvoimien

Teknillisen Tutkimuslaitoksen kokeissa saatiin tulokseksi 3 850 MPa paine, joka aiheutti TNT:n detonaation. Kansainvälisessä taulukkokirjassa tulokseksi annetaan 3 900 MPa.

Riskianalyseissa käytetään arvoa 1 000 MPa sellaiselle paineelle, joka aiheuttaa TNT:n räjähtämisen. Varmuudella voidaan sanoa, että 500 MPa paine ei aiheuta TNT:n räjähtämistä. Raskaan kranaatinheittimen rakennepainetta, eli painetta, jonka putki kestää, on putken alaosassa 240 MPa, ja siten heittimen putki hajoaa jo paljon ennen kuin TNT-paineen vaikutuksesta räjähtäisi.

2.2 Olosuhteet

2.2.1 Maasto- ja sääolosuhteet

Maasto onnettomuuspaikalla oli tavanomaista Lapin sekametsää, jossa oli noin kymmenmetrisiä kuusia, koivuja ja mäntyjä. Metsä ei ollut kovin tiheää, lunta oli noin 20–30 cm ja tuliasema-alueelle johti aurattu tie, joten paikalle oli melko helppo päästä.

Alueella on jonkin verran soistuvaa maata, joka ei ollut vielä juurikaan jäässä. Se ei häirittänyt kulkemista, mutta heittimien vakautumiseen sillä oli oma vaikutuksensa. Kaivettaessa 3. heittimen vastimelle kuoppaa sinne tuli vettä ja kuoppa päätettiin jättää jäätyämään yön ajaksi.

Onnettomuuden sattuessa oli pilvipoutaista ja ilman lämpötila oli $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Valoisan ajan pituus oli kyseiseen vuodenaikaan noin kuusi tuntia, noin kello 9–15. Onnettomuus tapahtui valoisan aikaan, vaikka valtaosa leiritoiminnasta tapahtui pimeään tai hämärään aikaan.

Tulijoukkueen valvoja raivasi moottorisahalla ampuma-alaa kaatamalla puita kranaatinheittimien edestä ennen ammuntoja. Kranaatti olisi voinut räjähtää tai muuttaa suuntaa puihin osuessaan, joten ampuma-alan raivaaminen oli välttämätöntä.

Kaiken kaikkiaan tuliasema-alue oli tavanomainen ja valmistelut kyettiin toteuttamaan melko hyvin. Kyseisen Rytikerön tuliasema-alueen maapohja kuitenkin tunnetaan sellaisenaan, että kranaatinheittimet saattavat siirtyä laukausten voimasta kuten kävi 1. heittimellä. Maapohjan laadulla ei ollut vaikutusta 3. heittimellä sattuneeseen onnettomuuteen. Maapohjan laatu vaikutti kuitenkin siihen, että kyseisen ryhmän piti herätä aamulla noin tuntia muita aikaisemmin valmistelemaan tuliasemaansa.

Leiriolosuhteet olivat tavanomaiset eikä leiriolosuhteittensa puolesta poikennut lukuisista muista Rovajärven ampuma-alueella järjestetyistä leireistä. Sääolosuhteet eivät leirin aikana olleet erityisen vaativat.

2.2.2 Ruokailu

Päivän ruokailut olivat aamupala, lounas, päivällinen ja iltapala. Elintarvikkeet noudettiin leirikeskuksesta ja komppanian talousryhmä teki ruuan taisteluammuntojen aikana kenttäkeittimillä. Huoltopäivinä ruoka tehtiin ja syötiin leirikeskuksesta. Ruokailun yhteydessä oli yleensä tarjolla makkaraa tai juustoa. Lisäksi varusmiehille jaettiin kuivamuonaa.

Eräät leirillä olleista kertoivat ruuan olevan kohtuullista ja että sillä pärjää, mutta toisaalta useimmilla oli mukanaan omaa makkaraa, tonnikalaa, makeisia tai vastaavaa. Jotkut kertoivat ruokaa annettavan aivan liian vähän ja muun muassa aamupuuron olevan todella huonoa. Koska leirillä tehtiin runsaasti fyysistä ulkotyötä, energiaa kului paljon. Jotkut kertoivatkin laihtuneensa leirin aikana. Ruokahuolto oli kuitenkin tutkintalautakunnan käsityksen mukaan tavanomaista.

2.2.3 Lepojat

Harjoitusta edeltäneenä viikonloppuna kranaatinheitinkomppanialla oli viikonloppuvapaa. Maanantaina 21.11.2005 oli lähtövalmisteluja ja junakuljetus. Pitkän junamatkan aikana oli mahdollista nukkua.

Tiistaina komppania saapui Rovajärvelle ja ryhmittyi tuliasemiin. Harjoituksen ensimmäisellä viikolla nukkumisaikaa oli 6–8 tuntia vuorokaudessa, mutta yön aikana oli tulivartio- eli kipinävuoroja, jotka lyhensivät nukkumiseen käytettävissä olevaa aikaa ainakin keskimäärin tunnin. Sunnuntaina oli huoltopäivä, jolloin oli mahdollisuus nukkua. Pitkät yönöt olivat mahdolliset myös sunnuntain ja maanantain välisenä yönä. Toisella leiriviikolla oli järjestelmäharjoitusvaihe, jolloin nukkumiseen käytettävissä ollut aika oli 4–6 tuntia vuorokaudessa riippuen muun muassa tulivartiovuoroista.

Harjoituksen kulku onnettomuusammuntaan saakka toisella leiriviikolla on esitetty taulukossa 4. Taulukkoon merkittyinä lepoaikoina oli miehille määrättyjä kipinävuoroja ja toisinaan ampumatarvikkeiden vartiovuoroja.

Varusmiesten kertoman mukaan leiri oli raskas, mutta kaikki jaksoivat suhteellisen hyvin. Pientä sanailua oli pitkän leirin kuluessa ollut, mutta muita väsymykseen liittyviä ongelmia ei ollut ilmennyt. Varusmiehet kertoivat, että viimeisenä päivänä ammuntaan ryhtyessä tunnelma oli hyvä, sillä kotiinlähtö oli lähellä, oli päivänvalo ja tulossa oli merkittävä ammunta. Ihmisen luonnollinen vireystila on myös onnettomuutta vastaavaan kellonaikaan hyvä. Väsymyksen tunnetta ei miehillä kertomansa mukaan erityisesti ollut, mutta asiantuntijoiden mukaan se ei kuitenkaan osoita, ettei menneiden vuorokausien unen vähäisellä määrällä olisi vaikutusta suorituskykyyn.

Varusmiesten unen määrästä ei puolustusvoimissa ole kirjallisia ohjeita, jotka koskisivat ampumaleirejä. Poikkeuksena ovat ajoneuvojen kuljettajat, joille on annettava mahdollisuus kuuden tunnin keskeytyksettömiin yöuniin.

Taulukko 4. *Kranaatinheitinryhmän toisen harjoitusviikon kulku kranaatinheitinkomppanin henkilökunnan mukaan.*

Päivä	Kello	Harjoitus / Lepo	Fyysinen vaativuus
Maanantai	10–12	Siirtyminen tuliasemaan G1	raskas
	12–17	Ammunta	kevyt
	17–19	Koulutustason mittaus, siirtyminen G2:een	raskas
	19–21	Ammunta	kevyt
	21–23	Siirtyminen G3:een	raskas
	23–01	3. heitinryhmällä siirtyminen suora-ammunta asemaan	erittäin raskas, heittimen siirto erotettuna suolla 200–300 m
Tiistai	01–05	Lepo	
	05–07	3. heitinryhmällä tuliasematoimintaa	keskiraskas
	07–08.30	Siirtyminen takaisin G3:een	raskas
	8.30–09	Lepo	
	09–12	Ammunta	kevyt
	12–13	Huolto, ruokailu	
	13–15	Siirtyminen G4:ään	raskas
	15–18	Ammunta	kevyt
	18–19	Siirtyminen G5:een	kevyt (pitkä ajomatka)
	19–24	Asemaan meno G5:ssä	raskas (huono tuliasema-alue)
Keskiviikko	00–07	Lepo	
	07–09	Ammunta	kevyt
	09–11	Siirtyminen G6:een	raskas
	11–14	Lepo	
	14–21	Ammunta	kevyt
	21–03	Siirtyminen G7:ään	raskas
Torstai	03–07	Lepo	
	07–13	Ammunta	kevyt
	13–14	Ruokailu, lepo	
	14–18	Ammunta	kevyt
	18–24	Siirtyminen G8:aan	raskas
Perjantai	00–06	Lepo	
	06–08	3. heitin asemaan, ammunta	keskiraskas
	08–10	Lepo, loppuammunnan valmistelut	kevyt
	10–	Ammunta	
	10.27.51	Onnettomuus	

2.2.4 Väsymyksen vaikutukset

Tietoja unen tavanomaisesta määrästä ja valvomisen vaikutuksista on muun muassa Kenttälääkintä, Ensihoidon perusteet -kirjassa (K. Koskenvuo, 1993). Unen määrää koskeva kohta on samansisältöisenä sisällytetty myös Pääesikunnan terveydenhuolto-osaston kirjaan Joukon toimintakyvyn turvaaminen kenttäoloissa – Lääketieteelliset näkökohdat. Seuraavassa esitetään lyhyesti Unen määrä -kohdan leiritoiminnan kannalta oleellinen sisältö.

Unen tarve on yksilöllinen ollen keskimäärin suomalaisilla miehillä 7–8,5 tuntia yössä. Noin 7 % on kuitenkin lyhytunisia, jotka nukkuvat alle 6,5 tuntia vuorokaudessa. Toisaalta 26 % on pitkäunisia, jotka nukkuvat yli 9 tuntia vuorokaudessa. Tutkimusten mukaan 90 % koehenkilöistä jaksaa työskennellä ainakin 9 vuorokauden ajan 3–5 tunnin yönillä.

la. Päiväväsymystä voidaan tällöin korjata mieluiten kello 12–17 nukutuilla 20–80 minuutin päiväunilla. Kirjassa suositetaan, että jos toiminta jatkuu yhtäjaksoisesti yli kolme vuorokautta, toimintaan osallistuville tulisi alusta lähtien järjestää mahdollisuus vähintään 4–5 tunnin uneen vuorokaudessa. Siten voidaan säilyttää kohtuullinen psyykinen suorituskyky. Melko pitkissä harjoituksissa tulisi lisäksi nukkua yhdet tai kahdet päiväunet.

Kirjan ulkopuolelta voidaan todeta, että nyttemmin on myös muun muassa autonkuljettajille siviilissä sovellettu menettelyä, jossa lyhyiden nokosten avulla saadaan suorituskykyä parannettua useiden tuntien ajaksi. Ensin tulisi juoda jotain kofeiinipitoista, esimerkiksi 2–3 kuppia kahvia, jonka jälkeen otetaan noin 15 minuutin nokoset. Pidemmät nokoset eivät ole suositeltavia, sillä niiden jälkeen seurauksena on tokkura, joka pidentää palautumisaikaa ja vähentää siten nokosten hyötyä.

Kirjan mukaan alle 15 minuuttia kestävissä, etenkin motivoivissa suorituksissa unen puute ei näy. Tällä viitataan siihen, että jos suorituskyvyn alenemista halutaan koejärjestelyin osoittaa, kokeen on oltava selvästi pidempi ennen kuin eroja saadaan esiin. Onnettomuuteen johtaneessa tilanteessa voidaan ajatella, että koko aamupäivän hereilläoloaika kehysharjoituksineen ja tarkistus- ja vakautuslaukauksineen oli jo suoritusta ja valvomisen vaikutukset (taulukko 5) olivat koko ajan olemassa.

Taulukko 5. Pitkittyneen valvomisen vaikutuksia Kenttälääkintä, Ensihoidon perusteet (K. Koskenvuo) -kirjan mukaan.

Toimintakyvyn osa-alue				
Kognitiivinen suorituskyky, aistitoiminnot	Psykomotorinen suorituskyky	Fyysinen suorituskyky	Psykyke	Haitat sotilaan toimintakykyyn
Tarkkaavaisuus vähenee Keskittymiskyky etenkin pitkäaikaisuorituksissa heikkenee Lyhytaikaismuisti heikkenee Oppimiskyky heikkenee Havaintojen tarkkuus heikkenee Hahmotuskyky heikkenee Kyky laskutoimintoihin heikkenee Päätelykyky heikkenee Ajan taju heikkenee Aistihairahduksia (illuusioita) Harha-aistimuksia (hallusinaatioita)	Koordinaatiokyky heikkenee Virhesuoritukset yleistyvät Reaktioaika piteenee Monimutkaisten toimintojen suorituskyky heikkenee ratkaisevasti Yksinkertaisten, hyvin harjoitettujen toimintojen suorituskyky säilyy melko hyvin	Kestävyys ja voima säilyvät melko hyvin Alttius lämpösairauksiin suurenee	Alttius stressireaktioihin suurenee Alttius muihin psykiatrisiin häiriöihin, mm. psykooseihin suurenee Aloitekyvyttömyyttä, alavireisyyttä, mielialan labiiliutta, euforiaa, hallitsemattomia negatiivisia tunteita Persoonallisuuden piirteet kärjistyvät	Nukahtamisalttius yksitoikkoisessa tehtävässä suurenee Virhearvioinnit ja -suoritukset yleistyvät Päätöksenteko vaikeutuu ja vääristyy Piittaamattomuus ja laiminlyönnit lisääntyvät Turha riskinotto lisääntyy

Ammunnan alkaessa ryhmän motivaatio ja henki oli hyvä, mikä ilmenee muun muassa juuri ennen ammuntaa käydystä ryhmän henkeä nostattavasta ja kannustavasta keskustelusta. Tilanne oli kuitenkin suuren kranaattimäärän ja loppuammunnan vuoksi jännittynyt. Se aiheutti ilmeisesti suorituksen ensimmäisten sekuntien aikana sympaattisen hermoston aktivoitumista, mikä tarkoitti vireystilan hetkellistä nousua. Vaikutuksen tiedetään loppuvan kuitenkin melko pian, arviolta joidenkin kymmenien sekuntien kuluttua. Se saattaa selittää onnettomuuteen johtaneen tapahtumaketjun ajoittumisen minuutin kestävän tulimuodon loppupuolelle.

Sleep, sleepiness and performance (Timothy H. Monk, 1991) -kirjan mukaan toistuva jo kaksikin tuntia lyhennetty yöuni aiheuttaa univajeen, jonka lyhytaikaisvaikutuksia ovat huonontuneet suorituskyky ja tarkkaavaisuus. Kirjassa kuvataan Wilkinsonin, Edwardsin ja Hainesin 1966 tekemää klassista tutkimusta, jossa koehenkilöiden unen määrää rajoitettiin yhteen, kahteen, kolmeen ja viiteen tuntiin yössä. Yhden yön jälkeen valppaustaso huonontui, jos nukuttu tuntimäärä oli kolme tai vähemmän. Viiden tunnin yöunia nukku-neilla havaittiin kahden yön jälkeen kohtalaista suorituskyvyn heikkenemistä. Tutkimuksessa havaittiin siten, että perättäisinä öinä lyhyeksi jäänen unen vaikutus kumuloituu. Sama on käynyt ilmi myös myöhemmistä muista tutkimuksista. On selvää näyttöä, että unen puute kumuloituu kahdesta seitsemään vuorokautta. Sitä pidemmän aikavälin vaikutusten arviointi on vaikeampaa.

Yhdysvaltojen armeijan ilmailulääketieteen tutkimuslaitoksen esitysaineiston (J. Caldwell) mukaan väsymys aiheuttaa, että

- tarkkuus ja ajoitus huononevat
- tingitään suoritusten vaatimustasosta
- huomiokyvyn voimavaroja on hankalampi jakaa
- kokonaisuuden muodostaminen eri tiedoista hankaloituu
- kaikista tehtävistä suoriutuminen vaikeutuu
- sosiaalinen vuorovaikutus vähenee
- kyky tehdä johdonmukaisia päätelmiä huononee
- tarkkaavaisuus vähenee
- asenne ja mieliala huononevat
- tapahtuu tahattomia hetkellisiä huomiokyvyn menetyksiä (englanniksi: lapses)

Samassa yhteydessä verrataan väsymyksen aiheuttamaa suorituskyvyn huonontumista alkoholin aiheuttamaan suorituskyvyn alenemiseen, joka ilmenee Dawsonin ja Reidin tutkimuksesta (1993). Esimerkiksi 24 tunnin yhtämittainen valvominen huonontaa suorituskykyä Dawsonin ja Reidin tutkimuksen mukaan saman verran kuin 0,8 promillen päihtymys. Aineistossa todetaan myös, että hyvä fyysinen kunto ei suojaakaan henkisen väsymyksen vaikutuksilta.

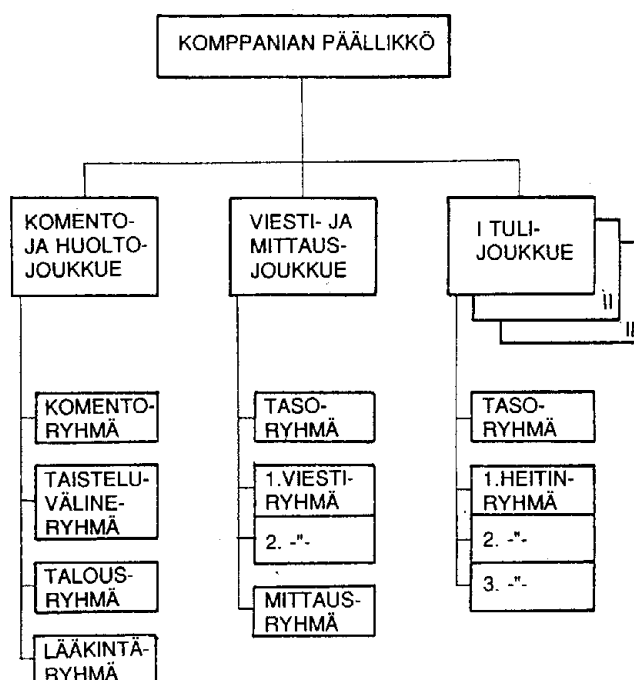
Tiedossa on myös se, että varusmiesten nuori ikä ei vähennä väsymyksen kielteisiä vaikutuksia. Päinvastoin unen tarve vähenee ikääntymisen seurauksena. Lisäksi oma väsymys voi olla iäkkäämmille helpompi tunnistaa ja tiedostaa, jolloin riskinotto voi olla vähäisempää ja toiminta varovaista. Viitteitä tästä saadaan esimerkiksi liikenneonnettomuustilastojen perusteella. Tässä onnettomuudessa väsymyksen vaikutuksen arviointiin liittyy myös se, että kylmässä unen tarpeen tiedetään lisääntyvän.

Kranaatinheitinonnettomuuden osalta on selvää, ettei kyseessä ole nukahtamisonnettomuus. Kranaatinheitinryhmän miehillä oli useiden vuorokausien mittainen tavallista lyhyemmällä yönä vietetty jakso ja unen puute on kumuloitunut. Siten miehet ovat olleet alttiina edellä kuvatuille suorituskykyä huonontaville vaikutuksille.

2.3 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot, henkilöt ja toiminta

2.3.1 Jääkäripataljoona 2:n kranaatinheitinkomppanian kokoonpano

Jääkäripataljoona 2:n kranaatinheitinkomppania oli perustettu kokonaisuudessaan Porin Prikaatissa. Komppania koostui kolmesta tulijoukkueesta, viesti- ja mittausjoukkueesta ja komento- ja huoltojoukkueesta.



Kuva 16. Kranaatinheitinkomppanian kokoonpano.

Bild 16. Granatkastarkompaniets sammansättning.

Figure 16. The composition and organization of the entire mortar company.

Kussakin tulijoukkueessa oli tasoryhmä ja kolme heitinryhmää. Heitinryhmässä oli seitsemän varusmiestä, jotka olivat heittimen johtaja, suuntaaja, apusuuntaaja, lataaja, panostaja ja kaksi ammusmiestä. Onnettomuusryhmä oli 1. tulijoukkueen 3. heitinryhmä.

Heitinryhmän kalustona oli raskas kranaatinheitin (120 krh 92). Kaikkiaan komppaniassa oli yhdeksän raskasta kranaatinheitintä. Ajoneuvokalustona komppanialla oli maastokuorma-autot. Komentopaikkana oli tuliasemapanssariajoneuvo.

Kranaatinheitinkomppanian pääkouluttajana ja ammunnan aikana tuliasemaerotuomarina toimi kranaatinheitinkomppanian päällikkö. Tulijoukkueen valvojana oli ammunnan

aikana 1. tulijoukkueen kouluttajana toiminut yliluutnantti. Hänen apunaan oli henkilökuntaan kuuluva luutnantti, koska tuliasemaerotuomari oli käskenyt tulijoukkueisiin toisen valvojan. Siihen vaikutti se, että leiri oli päättymässä ja tehtäviin oli käytettävissä ylimääräisiä tulijoukkueen valvoja.

2.3.2 Henkilökunnan ja varusmiesten koulutus

Henkilökunta

Kranaatinheitinkomppanian päällikkö, joka toimi ammunnessa tuliasemaerotuomarina, oli sotilasarvoltaan kapteeni ja valmistunut sotatieteiden maisteriksi vuonna 1997. Maanpuolustuskorkeakoulussa hän oli jalkaväkijoukon kranaatinheitin-opintosuunnalla. Hän oli 34-vuotias.

Kyseisen tulijoukkueen kouluttaja, joka toimi ammunnessa valvojana, oli sotilasarvoltaan yliluutnantti ja hän oli valmistunut sotatieteiden maisteriksi vuonna 2005. Maanpuolustuskorkeakoulussa hän oli jalkaväkijoukon kranaatinheitin-opintosuunnalla. Hän oli 25-vuotias.

Toinen ammunnessa valvojana toiminut oli sotilasarvoltaan luutnantti. Hän oli opiskellut maanpuolustusopistossa taisteluvälinelinjalla ja puolen vuoden ajan kranaatinheitinlinjalla. Syksyn ajan hänen tehtävänänsä oli ollut kouluttaa komppaniaupseeria. Leirillä hänen tehtävänsä liittyivät tulitoimintaa edeltäviin valmisteluihin. Tässä ammunnessa hänet käskettiin avustamaan 1. tulijoukkueen valvojaa. Hän oli työskennellyt kyseisessä kranaatinheitinkomppaniassa pitkään ja hänellä oli runsaasti kokemusta myös valvojan tehtävistä. Hän oli 33-vuotias.

Varusmiehet

Tulijoukkueet koostuivat kokonaan varusmiehistä. Joukkueenjohtajat ja ryhmänjohtajat olivat saapumiserää I/05 ja he olivat siten aloittaneet varusmiespalveluksensa 10.1.2005. Miehistö oli saapumiserää II/05 ja he olivat aloittaneet palveluksensa 11.7.2005. Kaikkien kotiutumispäivä oli 6.1.2006. Varusmiehet olivat iältään 19–20-vuotiaita.

Onnettomuus tapahtui 1. tulijoukkueessa, jonka joukkueenjohtaja oli käynyt reserviupseerikurssin ja oli sotilasarvoltaan upseerikokelas. Heittimien johtajat olivat käyneet aliupseerikurssin ja olivat alikersantteja.

Varusmieskoulutuksessa oli ensin kaikille yhteinen 8 viikon peruskoulutuskausi, jossa annettiin sotilaan peruskoulutus. Johtajakoulutukseen valitut jatkoivat 7 viikon pituiselle aliupseerikurssi I:lle ja sieltä edelleen joko 9 viikon pituiselle aliupseerikurssi II:lle tai 14 viikon pituiselle reserviupseerikurssille. Näiden koulutusten jälkeen johtajakoulutuksen saaneet siirtyivät kranaatinheitinkomppaniaan johtajatehtäviin.

Miehistö oli myöhempää saapumiserää kuin johtajakoulutuksen saaneet, joten varusmiesjohtajien siirtyessä johtajatehtäviin uuden saapumiserän varusmieskoulutus oli

alussa. Aliupseerit osallistuivat miehistön peruskoulutukseen alusta lähtien ja upseerikelaat tulivat yksikköön 5 viikkoa myöhemmin. Peruskoulutuskauden jälkeen miehistöllä alkoi 9 viikon pituinen erikoiskoulutusjakso (E-kausi), jolloin annettiin ensin kranaatinheitinmiehistön yleinen koulutus ja sen jälkeen erikoistuttiin tuliasemakurssilla, viestikurssilla tai mittauskurssilla. Heitinryhmän miehet olivat käyneet tuliasemakurssin. Pääkalustona oli raskas kranaatinheitin, mutta myös toimintaa kevyellä kranaatinheittimellä koulutettiin ja harjoiteltiin.

E-kauden jälkeen alkoi 9 viikon pituinen joukkokoulutuskausi, joka jatkui varusmiespalveluksen loppuun asti. Joukkokoulutuskaudella koulutus tähtäsi siihen, että lopputuloksena on valmis sodan ajan joukko. Onnettomuus tapahtui, kun joukkokoulutusta oli kestänyt neljä viikkoa.

Ryhmä oli ennen sota- ja ampumarjoitusta osallistunut kolmelle ampumaleirille ja ampunut niissä kevyellä kranaatinheittimellä 65 laukausta ja raskaalla heittimellä 99 laukausta. Rovajärven leirin aikana ryhmä oli ampunut yhteensä noin 230 kranaattia.

Puhuttamisissa ja kuulemisissa on tullut esille, että heitinryhmä on pitänyt samaansa koulutusta riittävänä niihin tehtäviin, joihin heidät oli koulutettu. Myös tulijoukkueen kouluttajan mukaan ryhmä osasi tehtävänsä hyvin.

2.3.3 Kranaatinheitinkomppanian koulutustason mittaus

Kranaatinheitinkomppanian koulutustason mittaaminen sota- ja ampumarjoituksessa toteutettiin 28.11.2005. Koulutustason mittauksen mukaan yksikön yleisilme ja järjestys oli hyvällä tasolla ja komppanian suorituksissa näkyi toimintavarmuus. Joukosta näkyi myös positiivinen yrittämisen halu.

Komppanian tulitoiminta oli mittauksessa nopeudeltaan vaihtelevaa ja tulijoukkueiden välillä oli nopeudessa huomattavia eroja. Tulitoiminta toteutettiin kokonaisuudessaan pimeällä. Tulitoiminta johdettiin tykistön ja kranaatinheittimistön ammunnanhallintajärjestelmällä (AHJO).

Kehittämiskohteina yksiköllä oli muun muassa kaluston käsittely (aseet, taisteluvyöt, heitinryhmän kalusto), oman toiminnan suojaaminen ja ampumavalmiuden saavuttamiseen liittyvä käskytyks.

Yksikön yleinen koulutustaso oli hyvä ja kokonaisuudessaan komppanian suoritustaso oli 3,94 arvioituna asteikolla 1–5. Tarkempi erittely mitatuista asioista ja havainnoista on tykistön ja kranaatinheittimistön sota- ja ampumarjoituksen 2/2005 koulutustason mittauksen kertomuksessa. Koulutustason mittaus ei ulottunut ryhmätasolle saakka.

2.3.4 Kranaatinheitinkomppanian varohenkilöstö

Kranaatinheitinammunnoissa varohenkilöstö ja heidän tehtävänsä määritellään varomääräyksessä *PAK D 3.1 Kenttätykistön, kranaatinheittimistön ja moottoroidun rannikkotykistön maa-ammunnat*, joka on annettu 23.3.2005.

Kraanaatinheitinkomppanian tuliasemaerotuomari johti kraanaatinheitinkomppanian varo- toimintaa johtosuhteiden mukaisesti aluetulenjohtoerotuomarin käskyjen ja ohjeiden mu- kaisesti. Tulijoukkueen valvoja taas vastasi kaikkien varotoimenpiteiden noudattamisesta joukkueessaan. Tulijoukkueen valvoja sai ohjeensa johtosuhteiden mukaisesti tu- liasemaerotuomarilta.

Tulijoukkueessa on käytettävä erillistä heittimen valvojaa tai valvojia, mikäli laitimmais- ten heittimien väli on suurempi kuin 60 metriä. Tällöin yksi valvojista on nimettävä van- himmaksi. Kyseisessä amunnassa tulijoukkueen valvojaa oli avustamassa toinen val- voja. Varomääräyksen mukaan yksi valvoja olisi riittänyt.

Varohenkilöstön oikeudet ja koulutustasovaatimukset on esitetty Pääesikunnan koulu- tusosaston pysyväisasiakirjassa PAK A 01:03.01.03. Kraanaatinheitinkomppanian tu- liasemaerotuomarin koulutustasovaatimuksena on upseerin peruskoulutus kraanaatinhei- tinopintosuunnalla. Oikeuden toimia tuliasemaerotuomarina myöntää Maanpuolustus- korkeakoulun rehtori annetun opinnäytteen perusteella. Tulijoukkueen valvojan koulutus- tasovaatimuksena on joko upseerin tai opistoupseerin peruskoulutus kraanaatinhei- tinopintosuunnalla. Oikeuden toimia tulijoukkueen valvojana myöntää Maanpuolustus- korkeakoulun rehtori, Maasotakoulun johtaja tai joukko-osaston komentaja annetun opinnäytteen perusteella.

2.3.5 Tulijoukkueen varotoiminta

Ennen amunnan aloittamista tulijoukkueen valvoja tekee varomääräyksen (PAK D 3.1) edellyttämät tarkastukset ja täyttää valvojan ilmoituksen, jossa on lueteltu tarkastettavat asiat. Valvojan ilmoitus tuliasemassa 2.12.2005 on liitteessä 3.

Tulijoukkueen valvoja muun muassa

- vastaa siitä, että heitinryhmät osaavat varotoiminnan mukaiset tehtävänsä
- vastaa heittimien ampumakuntauisuuden tarkastamisesta varomääräyksen mu- kaisesti
- tarkastaa ampumatarvikkeiden lukumäärän ja niiden kunnon varomääräyksen mukaisesti.

Ammunnan aikana tulijoukkueen valvoja valvoo erityisesti sitä, että

- putken suun suojukset poistetaan ajoissa
- heittimien lähivaroalueilla on vain välttämätön henkilöstö
- komennot annetaan ja toistetaan oikein
- heittimen johtajat tarkastavat ja valvovat suuntaajien sekä lataajien toimintaa
- amunnassa käytetään käskettyjä ampumatarvikkeita, oikeaa panosta ja oikeita ampumatarvikemääriä
- ampumatarvikkeita käsitellään varomääräyksen mukaisesti
- kaksoislatausta ei tapahdu
- kukaan ei ole laukaisuhetkellä putkien etupuolella
- heittimet eivät ammu sallitun sektorin ulkopuolelle
- ammunta keskeytetään, jos aseiden tai laukausyhdistelmän toiminta on epänor- maalia.

Laukeamattoman sattuessa valvoja ilmoittaa tapahtuneesta tuliasemaerotuomarille. Kranaatin saa poistaa tuliasemaerotuomarin käskystä.

Tulijoukkueen valvojan on tarkkailtava ampumatarvikkeiden ja heittimien toimintaa sekä pyrittävä toteamaan epänormaalit ilmiöt. Sellaisia ovat muun muassa pyrstörikko, paksoksen vajaa palaminen tai heittimen kaatumisvaara. Ammunta on tarvittaessa keskeytettävä. Tapahtuneesta on heti ilmoitettava tuliasemaerotuomarille, joka ilmoittaa asiasta tulenjohtoerotuomarille.

Tulijoukkueen valvojan on ammunnan jälkeen ilmoitettava tuliasemaerotuomarille putkien tyhjyys ja ammuskulutus. Kun tuliasemaerotuomari käskyy *asetä ammusvartio*, tulijoukkueen valvojan on asetettava ampumatarvikkeille vartiomiehet. He vastaavat siitä, ettei heittämiä ladata.

2.3.6 Kranaatinheitinkomppanian tuliasemaryhmitys

Kranaatinheitinkomppanian tuliasemaan kuuluvat tulijoukkueiden tuliasemat, komppanian komentopaikka sekä huollon tukikohta.

Kranaatinheitinkomppanian tuliasema-alueen leveys on yleensä 0,6–1,5 kilometriä ja syvyys 0,5–1,0 kilometriä. Tulijoukkueet sijoitetaan tuliasema-alueelle mahdollisuuksien mukaan 300–600 metrin päähän toisistaan. Kranaatinheitinkomppanian komentopaikka sijoitetaan yleensä 200–400 metrin päähän tulijoukkueista keskeiseen ja suojaiseen paikkaan, josta voidaan edullisesti järjestää viestiyhteydet. Kyseisessä amunnassa 1. ja 2. tulijoukkueen väli oli noin 300 metriä ja 2. ja 3. tulijoukkueen väli noin 200 metriä. Komentopaikka oli noin 500 metrin päässä tulijoukkueiden takana.

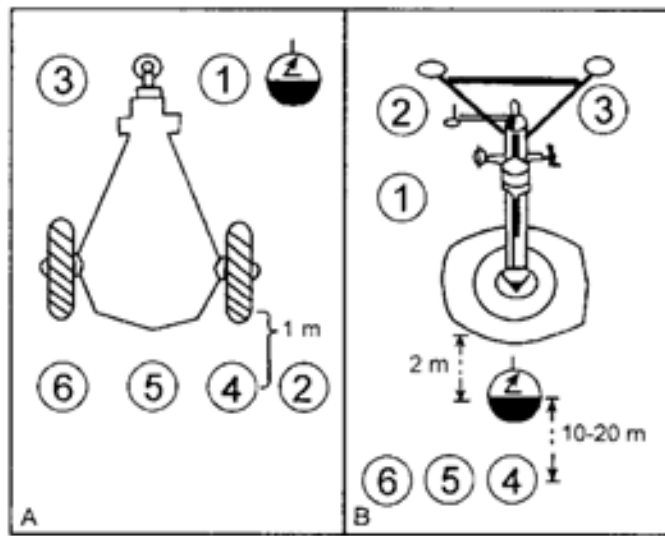
Tulijoukkueen tuliasema-alueen leveys ja syvyys on ohjeiden mukaan 150–250 metriä. Heittimien väli on vähintään 20 metriä. Joukkueen johtaja ja tasoryhmä sijoittuvat 20–40 metrin päähän heitinrintaman taakse.

Tulijoukkue, jonka 3. heittimellä onnettomuus tapahtui, oli ryhmittynyt kuvassa 3 esitetyllä tavalla varomääräysten mukaisesti. Heitinryhmä oli ryhmittynyt kuvan 19 mukaisesti.

Heitinmiehistön ryhmityksestä heittimellä ei ole kuvaa kranaatinheitinopas I:ssä vuodelta 1992. Myöskään tekstissä ei ole mainittu miesten ryhmitystä. Kranaatinheitinopas II:ssä vuodelta 1997 on kuva ryhmästä heittimellä sulkeisjärjestysmuodossa (kuva 17).

Kuva heitinmiehistön ryhmityksestä heittimellä (kuva 18) on kuitenkin vanhassa kranaatinheitinohjesäännössä vuodelta 1978, joka on kumottu. Heitinryhmässä on nykyisin kuvan 17 mukaisesti yksi ammusmies enemmän. Porin Prikaatissa koulutettiin siten, että panostaja oli lataajan vieressä ojentamassa kranaatteja lataajalle.

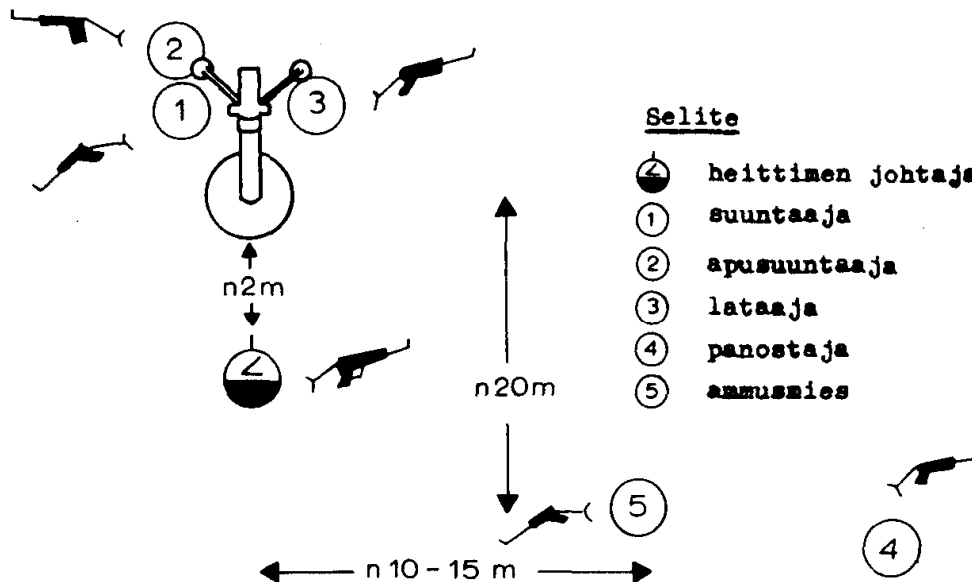
Koulutus perustuu voimassa olevien kranaatinheitinoppaiden lisäksi koulutuskortteihin, joita joukko-osastoissa on vuosien mittaan laadittu. Koulutuskortit sisältävät yhteenvedon keskeisimmistä koulutettavista asioista ja kortteja käytetään koulutustilanteissa muistilappuina.



Kuva 17. Heitinryhmä heittimen luona sulkeisjärjestysmuodossa Kranaatinheitinopas II:n (1997) mukaan.

Bild 17. Formation för sluten ordning för granatkastargrupp vid granatkastare enligt Granatkastarhandbok II (Kranaatinheitinopas II, 1997).

Figure 17. The mortar squad placed around the mortar in close order formation as prescribed in Mortar Guide II (Kranaatinheitinopas II, 1997).

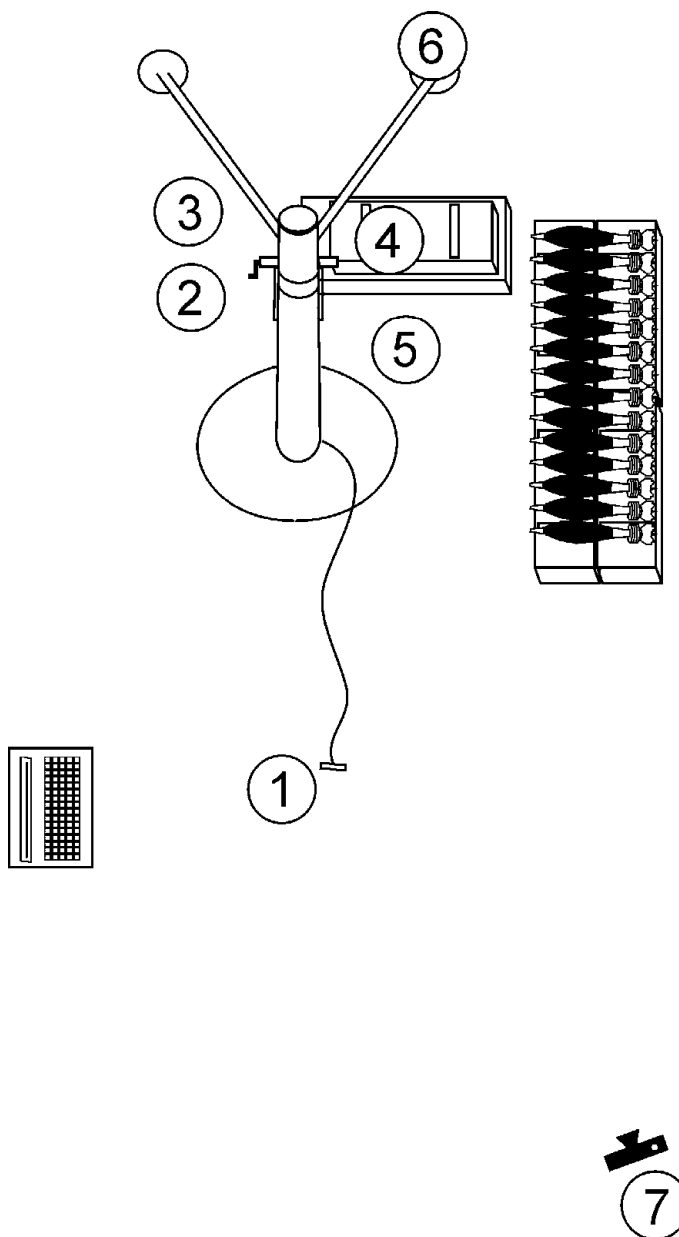


Kuva 49. Miehistö heittimen luona.

Kuva 18. Vuoden 1978 kranaatinheitinohjesäännön mukainen heitinmiehistön ryhmittäminen heittimelle.

Bild 18. Formation för granatkastarmanskap för granatkastare enligt granatkastarreglementet från år 1978. (<=kastarchef, 1=riktare, 2=hjälpriktare, 3=laddare, 4=ammunitions-laddare, 5=ammunitionskarl)

Figure 18. Formation of soldiers around mortar as prescribed in the mortar regulations of 1978. (<=leader of the mortar squad, 1=pointer, 2=assistant pointer, 3=loader, 4=charger, 5. ammunition carrier)



Kuva 19. Onnettomuudessa olleen heitinmiehistön ryhmittäminen heittimelle. 1. heittimen johtaja, 2. suuntaaja, 3. apusuuntaaja, 4. lataaja, 5. panostaja, 6. ammusmies 1 ja 7. ammusmies 2.

Bild 19. Granatkastarmanskapet som var med om olyckan uppställt vid granatkastaren 1. kastarchef, 2. riktare, 3. hjälpriktare, 4. laddare, 5. ammunitionssladdare, 6. ammunitionskar 1 och 7. ammunitionskar 2.

Figure 19. The formation of the team manning the mortar involved in the accident. 1. leader of the mortar squad, 2. pointer, 3. assistant pointer, 4. loader, 5. charger, 6. 1st ammunition carrier and 7. 2nd ammunition carrier.

2.3.7 Kranaatinheitinkomppanian tulitoiminta

Seuraavassa esitetään kranaatinheitinkomppanian tulitoiminta kranaatinheitinopas I:n mukaisesti ja siihen verrataan toteutunutta toimintaa. Kranaatinheitinoppaan muuta sisältöä esitellään kohdassa 2.7.6.

Tulitoimintaupseeri johtaa kranaatinheitinkomppanian tuliportaan ampumatoimintaa. Saatuaan tulisuunnitelman tai maalit tulitoimintaupseeri viestittää ne tulijoukkueille.

Tulijoukkueen johtaja komentaa tulikomennon, jonka heittimien johtajat kirjoittavat tulikomennonpöytäkirjoihinsa ja toistavat sen numerojärjestyksessä. Tulijoukkueen johtaja pitää joukkueen tulikomennonpöytäkirjaa, johon hän merkitsee saamansa ja antamansa tulikomennot ja muut tulitoimintaan liittyvät asiat. Tässä tapauksessa tulikomennon heittimille tuli tykistön ja kranaatinheittimistön ammunnanhallintajärjestelmän (AHJO) avulla sanomalaitepääteille, josta heittimien johtajat kirjasivat ne tulikomennonpöytäkirjaan.

Tulijoukkueen johtajan komennettua *suuntaa*, heittimien johtajat tarkastavat tulikomennon osat heitinmiehistöltä, jonka jälkeen heittimien johtajat komentavat *suuntaa*. Silloin viimeistään suuntaimelle asetetaan komennetut sivu- ja korotuslukemat ja heitin suunnataan sen mukaisesti.

Tarkastettuaan suuntauksen heittimen johtaja ilmoittaa tulijoukkueen johtajalle *ensimmäinen (toinen, kolmas) suunnattu*, jonka tulijoukkueen johtaja kuittaa *ensimmäinen (toinen, kolmas)*. Tässä tapauksessa suuntaaminen ilmoitettiin sanomalaitepääteen avulla. Heittimen johtaja tarkistaa aina suuntaamisen suunnattaessa uuteen maaliin.

Tulijoukkueen johtaja ilmoittaa tulitoimintaupseerille saatuaan kaikilta heittimiltä valmiusilmoitukset esimerkiksi *ykkönen suunnattu*.

Tulitoimintaupseeri, saatuaan valmiusilmoitukset joukkueilta, komentaa *isku lataa*.

Lataaminen valmistellaan siten, että lataaja tarkastaa jokaisesta kranaatista, että

- kranaatti on puhdas
- sytytin on paikoillaan eikä se ole virittynyt
- kranaatissa on paikoillaan peruspanos ja käsketty määrä lisäpanoksia.

Lataaja panee sytyttimen toimintakuntoon

- poistamalla kuljetusvarmistimen sokan
- poistamalla kärkitulpan.

Kyseiset toimenpiteet oli tehty ennen ammunnan alkua ja kranaatit oli laitettu heittimen viereen yhteen riviin.

Kranaatinheitin ladataan heittimen johtajan komennolla *lataa*, jolloin lataaja nostaa kranaatin lähelle putken suuta siten, että heittimen johtaja voi todeta kranaatin ampumakuntoisuuden panostuksen, sytyttimen ja puhtauden osalta. Tulitehtävän ensimmäistä kranaattia ladattaessa lataaja ilmoittaa heittimen johtajalle *lataan neljännellä* tarkoittaen

lisäpanosten määrää. Tämän jälkeen lataaja päästää kranaatin vapaasti valumaan putkeen.

Kun heitin on ladattu, heittimen johtaja ilmoittaa tulijoukkueen johtajalle *ensimmäinen (toinen, kolmas) laukaisuvalmis*, jonka tulijoukkueen johtaja kuittaa *ensimmäinen (toinen, kolmas)*. Tulijoukkueen johtaja ilmoittaa tulitoimintaupseerille *ykkönen (kakkonen, kolmonen) laukaisuvalmis*. Tässä tapauksessa heittimen johtaja ilmoitti laukaisuvalmiuden sanomalaitepäätteellä.

Tulitoimintaupseerin saatua laukaisuvalmiusilmoitukset tulijoukkueilta hän komentaa *yhteislaukaus, huomio - tulta*. Isku aloitetaan kranaatinheitinkomppanian yhteislaukauksena. Kyseisessä amunnassa oli tarkoitus ampua 9 kranaattia heitintä kohden

Komennolla *yhteislaukaus, huomio - tulta*

- tulijoukkueen johtaja kohottaa kätensä komennon valmistavalla osalla ja lyö sen alas suoritusosalla
- heittimen johtajat toistavat komennon valmistavan osan yhtä aikaa nostaen toisen kätensä valmiuden merkiksi ja kätensä alas lyöden komentavat heittimelleen suoritusosan *tulta* mahdollisimman samanaikaisesti tulijoukkueen johtajan kanssa.

Tässä tapauksessa komento *yhteislaukaus, huomio - tulta* tuli laskijalta heittimen johtajalle pääkuulopuhelimen välityksellä.

Komennolla *tulta*

- heittimen johtaja laukaisee heittimen
- suuntaaja ja apusuuntaaja pysyvät heittimellä suojaten silmänsä palamisjätteiltä ja korvansa suupamaukselta painamalla päänsä selvästi putken suun alapuolelle
- ensisijaisesti heittimen johtaja ja lataaja, mutta myös muu heitinmiehistö tarkkailevat, että kranaatti lähtee.

Laukeamattoman sattuessa on heti komennettava *seis, laukeamaton*.

Aloitettuaan tulitehtävän

- tulijoukkueen johtaja ilmoittaa tulitoimintaupseerille esimerkiksi *ykkönen (kakkonen, kolmonen) ampuu iskua*
- suuntaaja ja apusuuntaaja tarkistavat suuntauksen
- heittimen johtaja komentaa *lataa*
- lataaja lataa heittimen
- heittimen johtaja komentaa *huomio - tulta*.

Tässä tapauksessa heittimen johtaja komensi yhteislaukauksen yhteydessä *lataa* ja näytti seuraavissa laukauksissa ainoastaan käsimerkkejä.

Iskua ammuttaessa on heittimen suuntaus pyrittävä tarkistamaan laukausten välillä. Ampumista jatketaan yhteislaukauksen jälkeen heittimen johtajan johdolla. Iskun viimeiset kranaatit ammutaan tulijoukkueen johtajan komennolla *yhteislaukaus, huomio - tulta*.

Kun tulijoukkueen johtaja saa ilmoituksen heittimien johtajilta komennetun tulitehtävän toteuttamisesta, hän ilmoittaa tulitoimintaupseerille *ykkönen (kakkonen, kolmonen) am-punut iskun*. Tässä tapauksessa tulitoiminta päättyi onnettomuuteen ennen iskun päätymistä.

Heittimen ampumakuntoisuutta on tarkkailtava tulitoiminnan aikana siten, että

- suuntaaja valvoo, että suuntain pysyy istukassaan
- apusuuntaaja valvoo tuen kuntoa ja tarkastaa, että putken side pysyy merkkivii-vojen välissä
- heittimen johtaja tarkkailee vastinta ja valvoo, ettei suurinta sallittua tulinopeutta 15 laukausta minuutissa ylitetä
- kaikkien, erityisesti heittimen johtajan ja lataajan, on valvottava, ettei tapahdu kaksoislatausta.

Kaksoislatauksen välttämiseksi heitintä ei saa pitää ladattuna tulitaukojen aikana eikä heitinmiehistö saa poistua heittimeltä ammunnan päättyessä ennen kuin putken tyhjyydestä ja ase-ampumakuntoisuudesta on varmistuttu. Ladatun heittimen putken suuta ei saa peittää suojuksella. Heittimen johtajan on laukaistava iskukoneistolla varustettu heitin ennen ensimmäistä *lataa*-komentoa varmistuakseen, että laukaisu- ja iskukoneisto toimii.

Jos kranaatinheitinkomppanian tulijoukkueessa tai sen osassa on havaittu häiriö tai virhe, jota ei ehditä korjata ennen laukaisuhetkeä, komentaa tulijoukkueen johtaja esimerkiksi *ensimmäinen heitin jää pois*. Jos tulijoukkue tai sen osa ei voi toteuttaa komennettua tulitehtävää, on tulijoukkueen johtajan ilmoitettava siitä tulitoimintaupseerille esimerkiksi *ykkösen ensimmäinen poissa*. Kun pois jäänyt osa voi jälleen ampua, tulijoukkueen johtaja ilmoittaa tulitoimintaupseerille esimerkiksi *ykkösen ensimmäinen mukana*. Tarvittaessa tulitoiminta estetään tai keskeytetään komennolla *seis*, jonka kaikki toistavat.

Laukeamattoman sattuessa komennetaan heittimellä *seis - laukeamaton*. Heitin laukaitaan tämän jälkeen kaksi kertaa uudelleen.

Heittimen johtaja ilmoittaa laukeamattomasta esimerkiksi *ensimmäisellä laukeamaton*. Ilmoitus on samalla käsky apusuuntaajalle, joka kiertää putkea kolme kierrosta alas, tarttuu takaapäin poikkipalkista molemmin käsin, pitää päänsä putken suun alapuolella ja nykäisee terävästi muutaman kerran. Tällöin mahdollisesti putkeen juuttunut kranaatti saattaa valua alas. Heitin laukaistaan tämän jälkeen kaksi kertaa. Ellei edellä mainituista toimenpiteistä ole ollut apua, odotetaan yksi minuutti myöhäissyttymisen varalta. Tämän jälkeen heittimen johtaja komentaa *laukeamaton - poista*. Kranaatti poistetaan putkesta ammuksen poistimella eri ohjeiden mukaisesti.

Komppanian viestijärjestelyt

Onnettomuuteen johtaneessa ammunnassa käytettiin AHJO-ammunnanhallintajärjestelmää. AHJO-ohjelmalla varustetut tietokoneet olivat kranaatinheitinkomppanian komentopaikalla ja tulijoukkueissa laskijan teltassa. Viestiyhteydet komentopaikan ja tulijoukkueiden välillä toimivat radioilla ja käytössä oli kaksi taajuutta, DATA ja PUHE. Tulijouk-

kuessa oli kummallekin taajuudelle oma radio (LV241) häiriöiden välttämiseksi. Tulijoukkueista oli yleensä rakennettu komentopaikalle parikaapelilla varayhteys muuta kuin tulikommentoliikennettä varten, mutta onnettomuuspäivän aamuna parikaapeliyhteydet komentopaikan ja tulijoukkueiden väliltä oli jo purettu. Tulijoukkueen sisällä puheyhteys joukkueen johtajan, laskijan ja heittimien johtajien välillä oli rakennettu parikaapelilla. Kyseisillä henkilöillä oli pääkuulopuhelimet päässä. Samoin laskijan teltassa olleesta AHJO-järjestelmän tietokoneesta oli parikaapeliyhteys heitinpääteineen toimineisiin sanomalaitteisiin.

Ampuma-arvot siirtyivät AHJO-järjestelmästä heitinpääteille, joita heittimen johtajat ja tarvittaessa suuntaajat käyttivät. Heittimeltä lähetettiin heitinpääteen avulla tietoja AHJO-järjestelmään siten, että kun heitin oli suunnattu, painettiin painiketta 1, joka tarkoittaa "suunnattu". Kun iskun ensimmäinen kranaatti oli laitettu putkeen, painettiin painiketta 2 "ampumavalmis". Painike 3 tarkoittaa, että heitin "ampuu" ja painike 4 "ampunut". Näitä kahta viimeistä painiketta ei tässä ammunassa käytetty. Tässä ammunassa painiketta 1 painoi heitinryhmän suuntaaja ja painiketta 2 heittimen johtaja.

2.4 Pelastustoiminnan organisaatiot ja niiden toimintavalmius

2.4.1 Ampumarjoituksen pelastuspalvelu

Varohenkilöstön ja pelastuspalvelun johtamisvastuut määritetään varomääräyksissä ja -ohjeissa, pysyväisasiakirjoissa, Rovajärven ampuma-alueen johtosäädöksessä, Rovajärven ampuma-alueen pelastussuunnitelmassa sekä harjoitusta varten laaditussa kenttätyökistön ja kranaatinheittimistöjen sota- ja ampumarjoituskäskyn 2/2005 (Käsky R5846/5.9/D/IV 7.10.2005) pelastuspalveluohjeen liitteessä 12. Sota- ja ampumarjoituksen pelastuspalveluohjeen mukaan pelastuspalvelua johtaa ampuma-alueen varoukseeri. Varomääräysten mukaisesti ampuma-alueen varoukseeri vastaa muun muassa ampuma-alueen pelastuspalvelun ja palontorjunnan järjestelyistä. Edelleen varomääräysten mukaan varoukseerin tehtävänä on tarkastaa päivittäin ennen tulitoiminnan aloittamista se, että varo- ja lääkintähenkilöstö ovat käsketyillä paikoilla.

Varomääräys kenttätyökistön, kranaatinheittimistöjen ja moottoroidun rannikotykistön maa-ammunnoista antaa perusteet ampumarjoituksen lääkintähuollon järjestämiseksi. Ampumarjoituksen johtaja käskää harjoituksen lääkintähuollon järjestelyjen yksityiskohdat. Lääkintähuollon johtajaksi on määrättävä vähintään lääkintähuoltoukseeri, kenttäsairaanhoitaja tai ensihoitokoulutettu sairaanhoitaja. Ampuma-alueella on oltava lääkäri tai ensihoitokoulutettu sairaanhoitaja, jos evakuointiaika lähimpään lääkäritasoiseen hoitopaikkaan on yli tunti (1 h), ja muulloinkin, kun ampumarjoituksen johtaja katsoo olosuhteiden niin vaativan.

Ampumarjoitusten aikana eri tuliasemissa ollut lääkintähenkilöstö oli varomääräysten mukainen. Lääkintähenkilöstön koulutustaso oli tuliasemasta riippuen lääkäri, lääkintähuoltoukseeri, kenttäsairaanhoitaja tai lääkintämies. Varomääräyksen mukaisesti tässä kyseisessä ampumarjoituksessa lääkintähuollon johtajana toimi ampuma-alueen leirisairaalaan sijoitettu päällikkölääkäri.

Onnettomuustapauksessa varoupseeri johti pelastuspalvelutoimintaa Heinuvaarasta, mikä käsketään myös harjoituksen pelastuspalveluohjeessa. Ennen päivittäisiä ammuntoja todettiin varomääräyksen mukaisesti kaikkien harjoitusjoukkojen ja henkilöstön, mukaan lukien lääkintähenkilöstö, paikallaolo käsketyillä paikoilla.

Pelastuspalveluohjeen mukaan suurissa onnettomuustapauksissa sota- ja ampumaharjoituksen johto nimeää johto-organisaation. Sekä pelastuspalveluohjeessa että leirialueen johtosäännössä todetaan, että onnettomuuspaikalla johtaa pelastuspalvelua vanhin paikalla oleva sotilashenkilö. Onnettomuuksissa, joissa on paikalla palokunta, johtaa pelastustoimintaa pelastusviranomainen, ja vanhin sotilashenkilö johtaa sotilashenkilöitä. Tässä kyseessä olevassa tapauksessa, kun pelastusviranomainen alkuvaiheessa ei ollut paikalla, vanhin paikalla oleva sotilashenkilö oli kranaatinheitinkomppanian tuliasemaerotuomari.

Taulukko 6. Ampumaharjoituksen eri paikkoihin sijoitettu varo- ja pelastuspalveluhenkilöstö sekä ambulanssikalusto

Paikka	Varo- tai pepa-tehtävä	Ambulanssikalusto
Ampumatoimisto	Ampumaharjoituksen johtaja Ampumatoimiston päällikkö Ampuma-alueen varoupseeri Pelastusupseeri Vartioiden asettaja Liikenneturvallisuusupseeri	
Maalialue 1	Aluetulenjohtoerotuomari	
Jääkäripataljoona 14:n raskaan kranaatinheitinjoukkueen tuliasema-alue	Kranaatinheitinjoukkueen valvoja Lääkintämies	
Maalialue 2	Aluetulenjohtoerotuomari	
Jääkäripataljoona 2:n kranaatinheitinkomppanian tuliasema-alue	Tuliasemaerotuomari Lääkintähuoltoupseeri	Ambulanssi (Mercedes-Benz, MB)
Maalialue 3	Aluetulenjohtoerotuomari	
Jääkäripataljoona 3:n kevyen kranaatinheitinjoukkueen tuliasema-alue	Kranaatinheitinjoukkueen valvoja Lääkintämies	
Kevytpatteristo 63:n tuliasema-alue	Tuliasemaerotuomari Lääkintähuoltoupseeri	2 ambulanssia (MB ja VW)
Kemin jääkäriprikaatin patteriston tuliasema-alue	Tuliasemaerotuomari Kenttäsaaraanhoitaja	Ambulanssi (MB)
Tykistöryhmä A:n tuliasema-alue	Tuliasemaerotuomari Kenttäsaaraanhoitaja	Ambulanssi (MB)
Tykistöryhmä A:n kenttätykistörykmentti 1:n 1. patteriston tuliasema-alue	Tuliasemaerotuomari Lääkäri Kenttäsaaraanhoitaja	Ambulanssi (MB)
Panssarihaupitsipatteri 4:n tuliasema-alue	Tuliasemaerotuomari Lääkäri Kenttäsaaraanhoitaja	Lääkintäpanssariajoneuvo (Lääkintäpasi)
Raketinheitinpatteriston tuliasema-alue	Tuliasemaerotuomari Kenttäsaaraanhoitaja	Ambulanssi (MB)
Heinuvaaran joukkosidontapaikka / sairasautoasema	Kenttäsaaraanhoitaja Lääkäri	2 ambulanssia (MB ja VW)
Leirisairaala	Lääkintähuoltoupseeri Päällikkölääkäri	2 ambulanssia (MB ja MB)

Aamupäivällä 28.11. ennen järjestelmävaiheen ammuntoja järjestettiin pelastusharjoitus, jossa testattiin etukäteen määritettyjen pelastuspalvelupisteiden avulla tapahtuvaa pai-

kantamista, lisäävun hälyttämistä, opastuksen järjestämistä sekä viestijärjestelmiä. Harjoituksessa yhteydenpito, yhteistoiminta ja tilannetietojen antaminen onnistuivat hyvin.

Ampumarjoituksen pelastuspalvelun lääkintäresurssien oletettu toimintavalmiusaika johonkin tiettyyn onnettomuuskohteeseen riippuu siitä, kuinka kaukana ne onnettomuuspaikalta sijaitsevat, millaiset ovat vallitsevat olosuhteet sekä mikä on tiestön kunto. Harjoituksessa oltiin maasto-olosuhteissa, alueen tiestö oli osittain huonokuntoista ja olosuhteet olivat talvisen lumiset.

Tässä onnettomuudessa kyseisen kranaatinheitinkomppanian lääkintähuoltoupseeri ambulansseineen oli varomääräysten mukaisesti komppanian tuliasemassa toimintavalmiina ennen ammunnan alkamista. Etäisyys muihin lääkintäresursseihin vaihteli noin 13 km:stä 25 km:iin. Ne olivat toimintavalmiina omilla asemapaikoillaan. Ampumarjoitusalueelle oli ennakolta valmisteltu 17 pelastuspalvelupistettä, joihin oli muun muassa tiedusteltu helikopterille laskeutumista paikka. Helikopterille kuitenkin rakennettiin tilapäinen laskeutumista paikka lähelle onnettomuuspaikkaa.

Ampumarjoituksessa oli myös oma lääkintähuolto ja Rovamännikössä sijaitseva leirisairaala. Leirisairaalan toiminnasta vastasi sen päällikkö lääkäri. Leirisairaalan henkilöstönä oli

- päällikkö lääkäri (lääkintäeverstiluutnantti)
- lääkintähuoltoupseeri (kapteeni)
- kaksi sairaanhoitajaa
- kaksi sairaala-apulaista
- varusmieslääkintäryhmä.

Lisäksi Kainuun Prikaati oli perustanut Heinuvaaraan sairasautoaseman, jonka toiminnasta vastasi yliluutnantti ja kenttäsairaanhoitaja.

Vaativaa hoitoa tarvitsevat potilaat oli suunniteltu kuljetettavaksi leirisairaalaan edelleen Rovaniemen varuskunnan terveysasemalle tai Lapin Keskussairaalaan. Kiireellisissä tapauksissa potilaat oli tarkoitus toimittaa joukkojen omin toimenpitein näihin sairaaloihin (Sota- ja ampumarjoituksen 2/2005 huolto-ohje), kuten tässä kahden potilaan osalta tapahtuikin.

2.4.2 Lapin hätäkeskus

Rovaniemellä sijaitseva Lapin hätäkeskus toimii kiinteässä yhteistyössä rajanaapureidensa Ruotsin, Norjan ja Venäjän kanssa. Sen alueella on Schengen-maaraja. Yhteistyöviranomaisia kotimaassa ja naapurimaissa ovat muun muassa

- pelastuslaitokset, poliisi sekä sosiaali- ja terveystoimi
- Rajavartiolaitos, meripelastus
- lentopelastuskeskus, pelastushelikopterit Aslak ja Sepe
- VAPEPA (Vapaaehtoinen pelastuspalvelu)
- Luleå SOS (hätäkeskus), Luulajan poliisin hälytyskeskus, Bodön onnettomuuskoordinointikeskus Ruotsissa, Norjan poliisi ja Venäjän Emercom Muurmanskin alueella.

Hätäkeskuksen palveluksessa on 35 työntekijää, joista 28 toimii päivystystehtävissä (vuoromestarit ja päivystäjät) ja 7 hallinnossa. Lapin hätäkeskusalueeseen kuuluvat kaikki Lapin läänin 21 kuntaa.

Rovajärven ampuma-alueella toteutetuista harjoituksista tehdään normaalin käytännön mukaan ilmoitus Lapin hätäkeskukseen, kuten oli tehty tälläkin leirillä. Ilmoituksia tehdään paljon, sillä alueella pidetään leirejä noin 200 päivänä vuodessa.

Lapin pelastuslaitos on määritellyt hätäkeskukselle vaste-ehdotuksia, joiden mukaan esimerkiksi Rovajärven alueella tapahtuvassa keskisuuressa räjähdysonnettomuudessa hälytettäisiin vähintään kolme pelastusyksikköä käsittävä pelastusjoukkue sekä yksi tai kaksi ambulanssia tilanteen mukaan. Tässä tilanteessa sairaankuljetuskapasiteettia hälytettiin enemmän.

2.4.3 Lapin pelastuslaitos

Lapin pelastustoimen hallinto on järjestetty maakuntaliiton, Lapin liiton yhteyteen. Pelastustehtävien hoito on järjestetty siten, että onnettomuuteen lähetetään aina yksikkö lähimmästä palokunnasta tai palokunnista. Pelastustoimintaa johtaa pelastusviranomaisen tai sopimuspalokunnan yksikönjohtaja. Rovaniemen pelastuslaitos huolehtii sopimuksen perusteella myös Rovaniemen kaupungin sairaankuljetuksesta. Ensivaste- ja ensiauttajatoiminnasta vastaavat pelastusyksiköt ja sopimuspalokunnat. Lapin pelastustoimen alue jakautuu kuuteen seutukuntaan, jotka ovat (kuntineen) seuraavat:

1. Kemi-Tornion seutukunta (Kemi, Keminmaa, Simo, Tervola, Tornio)
2. Rovaniemen seutu (Ranua, Rovaniemi, Rovaniemen maalaiskunta, joka on vuoden 2006 alusta yhdistetty Rovaniemeen)
3. Torniojokilaakso (Pello, Ylitornio)
4. Itä-Lappi (Kemijärvi, Pelkosenniemi, Posio, Salla, Savukoski)
5. Pohjois-Lappi (Inari, Sodankylä, Utsjoki)
6. Tunturi-Lappi (Enontekiö, Kittilä, Kolari, Muonio)

Puolustusvoimien Rovajärven ampumarajoitusalue sijaitsee entisen Rovaniemen maalaiskunnan alueella, Kemijärven suunnassa. Erityisesti Rovaniemen keskusta ja lähialueet, käsittäen Rovaniemen ja entisen Rovaniemen maalaiskunnan alueen, on jaettu 11 pelastustoimen toimialueeseen.

Rovajärven ampumarajoitusalueella suoritettavien kiireellisten pelastustehtävien suorittamisessa kysymykseen tulevat ensisijaisesti Rovaniemen silloisen maalaiskunnan sekä Rovaniemen kaupungin vakinaisen palokunnan yksiköt. Rovaniemen silloisella maalaiskunnalla oli vakinaisen palokunnan lisäksi viisi vapaapalokuntien ylläpitämää sopimuspalokuntaa alle 5 min lähtövalmiudessa. Lapin pelastuslaitoksen vaste-ehdotus Lapin hätäkeskukselle keskisuuressa räjähdysonnettomuudessa käsittää pelastusjoukkueen ja kaksi sairaankuljetusyrityksen ambulanssia silloisen Rovaniemen maalaiskunnan alueelta. Johtuen pitkistä etäisyyksistä sekä erityisesti Rovajärven ampumarajoitusalueen talviaikaisen tiestön vaikeakulkuisuudesta toimintavalmiusajat pelastustoimen yksiköillä ovat kuitenkin tunnin luokkaa.

2.4.4 Aslak-pelastushelikopteri

Pelastushelikopteri Aslak on päivystysvalmiudessa ympäri vuorokauden asemapaikkanaan Sodankylän lentoasema. Aslak auttaa yleisestä hätänumerosta ensihoito- ja pelastustehtävissä, kadonneiden etsinnöissä ja metsäpalon sammutuksissa.

Harvaan asuttu Lappi ja sen laajat erämaa-alueet luovat vaativan toimintaympäristön pelastushelikopteritoiminnalle. Maantieteellisten olosuhteiden vuoksi avun tarvitsijan luokse päästään usein ensimmäisenä juuri helikopterilla. Aslakin käytössä on helikopteri AS 365 N2 Dauphin, jonka maksimimatkalentonopeus on noin 280 km/h. Toiminta-aika ilman lisätankkausta on noin 4 tuntia. Helikopteri mahdollistaa tarvittaessa kahden ensihoitoa vaativan paripotilaan kuljetuksen kerralla.

Ensihoidon osalta Aslakin toimintaa ohjaa ja valvoo Lapin sairaanhoitopiiri, jonka toimialueella Aslak toimii hoitotason ensihoitoyksikkönä. Aslakin miehistöön kuuluu kaksi lentäjää, lentoavustaja ja ensihoitaja. Ensihoitajalla on hoitotason ja lentoavustajalla vähintään perustason ensihoitovalmiudet.

Aslakin henkilöstö voi tarvittaessa siirtyä potilaan luokse ensihoitoa antamaan myös maitse omalla maayksiköllään. Nämä tehtävät kohdistuvat pääsääntöisesti Sodankylän lähialueelle. Maayksikköä voidaan käyttää myös laajemmalla alueella esimerkiksi silloin, kun sääolosuhteet estävät lentotoiminnan. Maayksikön ajoneuvona on farmarihenkilöauto, jossa on vastaavat hoitovälineet kuin pelastushelikopterissa. Henkilöstönä on ensihoitaja sekä miehistön jäsen, joka helikopterissa vastaisi lentoavustajan tehtävistä. Maayksikön käyttötarkoitus ei ole potilaiden kuljetus, vaan ensihoidon siirtäminen potilaiden luokse.

2.4.5 Rovaniemen Sairaankuljetus Ay

Vielä vuonna 2005 toimi Rovaniemen Sairaankuljetus Ay (avoin yhtiö), jonka asemapaikka oli Saarenkylässä lähellä Rovaniemen keskustaa. Henkilöstön kokonaisvahvuus oli kahdeksan. Yhtiöllä oli kaksi ambulanssia, jotka kuuluivat vuonna 2005 Rovaniemen maalaiskunnan hälytysvalmiuteen.

Vuonna 2005 Rovaniemen Sairaankuljetuksen rinnalla samassa asemapaikassa toimi Lohelan Ensihoito- ja Sairaankuljetuspalvelu Oy, ja se toimii edelleen Rovaniemen Sairaankuljetuksen lopetettua toimintansa 31.12.2005. Yhtiöllä on yksi ambulanssi 30 minuutin lähtövalmiudessa ja toiseen ambulanssiin miehistö hälytetään erikseen tarvittaessa. Ambulanssit ovat Lapin sairaanhoitopiirin lähtövalmiudessa.

2.4.6 Rovaniemen vartiolentue

Rovaniemen vartiolentueen henkilövahvuus on 15. Vartiolentueen kalustoon kuuluu neljä helikopteria, joista kaksi on tyyppiä Agusta Bell 412 (AB-412) ja kaksi on tyyppiä Agusta Bell 206 (AB-206). Lentueessa on kolme ja puoli AB-412-miehistöä. Kerralla saadaan normaalipäivänä ilmaan vähintään yksi AB-412 ja yksi AB-206. AB-412-helikopteri on mittarilentokelpoinen, varustettu sää- ja etsintätutkalla, pelastusvinssillä,

lämpökameralla ja sairaankuljetusvarustuksella. Tarvittaessa se voidaan varustaa metsäpalonsammutusvarustuksella. AB-412 -koptereista toisella voidaan lisäksi lentää nykyaikaisilla pimeänäkölaitteilla. Suunnitelmana on, että toinenkin AB-412 modifioidaan tähän toimintaan vuoden 2006 aikana.

Vartiolentueen tärkeimpinä tehtävinä ovat rajaturvallisuuteen liittyvät tehtävät sekä meripelastus-, etsintä- ja pelastustehtävät. Toiminta-alueena on koko Pohjois-Suomi Kuhmo–Kokkola -tasalta pohjoiseen.

Rovaniemen vartiolentueella on jatkuva hälytysvalmius. Virka-aikana lentoonlähetovalmius AB-412 kalustolla on 15 minuuttia ja virka-ajan ulkopuolella 60 minuuttia. Vartiolentueen kopterit lentävät keskimäärin 300 päivänä vuodessa, joten jo lennossa oleva helikopteri on todennäköistä saada hälytystehtävään. Vartiolentue voidaan erikseen käskää päivystämään sidotussa varallaolossa missä tahansa Lapin läänin alueella. Tällöin helikopteri on 60 minuutin lähetovalmiudessa. Turun vartiolentueelta on mahdollisuus saada Lappiin noin kolmessa tunnissa Super Puma -helikopteri- sekä Dornier-lentokonekalustoa, mikäli tehtävien luonne, esimerkiksi suuronnettomuus, sitä vaatii.

Rovaniemen vartiolentue osallistuu vuositasolla pelastus- ja avustustehtäviin 50–60 kertaa. Vuonna 2005 hälytyksiä tuli 66, joista etsintöjä maa-alueella oli 41 %, paloja 18 %, meripelastusta 15 %, lentopelastusta 12 %, poliisitehtäviä 9 % ja rajavartiolaitoksen tehtäviä 5 %. Vartiolentue on aloittanut yhteistyössä Lapin sairaanhoitopiirin kanssa ensivastetoiminnan, ja tähän liittyen hälytyksiä tulee myös suoraan hätäkeskuksesta.

2.4.7 Lapin keskussairaala

Lapin keskussairaala Rovaniemellä pystyy ottamaan kahdeksan vaikeasti loukkaantunutta potilasta tehohoitoon esimerkiksi suuronnettomuustilanteessa edellyttäen, että sillä hetkellä tehohoidossa ei ole muita potilaita. Suuronnettomuussuunnitelman mukaan sairaalassa annetaan katastrofihälytys tilanteissa, joissa sairaalaan on päivystysaikana tulossa yli 5 potilasta tai virka-aikana yli 10 potilasta. Katastrofitilanteesta päättää päivystysaikana kirurgian takapäivystäjä ja virka-aikana kirurgian ylilääkäri, ja heidän päätöksellään katastrofihälytys voidaan antaa muissakin kuin edellä mainituissa tilanteissa. Lapin keskussairaalan suunnitelma suuronnettomuuksien varalta on vuodelta 2002, ja sitä ollaan tätä tutkintaselostusta laadittaessa päivittämässä.

Sairaalassa on 8.5.2002 päivitetyn suuronnettomuustilanteen toimintaohjeen mukaan 5 minuutin lähetovalmiudessa oleva ensihoitoryhmä sekä virka-aikana että päivystysaikana.

Ensihoitoryhmän kokonaisvahvuus on neljä henkilöä, ja siihen kuuluvat

- operatiivinen lääkäri
- anestesia- ja lääkäri
- kaksi sairaanhoitajaa, tai vaihtoehtoisesti sairaanhoitaja ja lääkintävahtimestari

Onnettomuustilanteisiin voidaan tilanteen mukaan hälyttää myös puoliryhmä, johon kuuluu lääkäri ja sairaanhoitaja. Ensihoitoryhmän hälyttävä viranomaisen järjestää ryhmän kuljetuksen onnettomuuspaikalle.

Tässä onnettomuudessa vartiolentue hälytti puoliryhmän, joka lähti liikkeelle vartiolentueen helikopterilla, mutta tehtävä peruttiin.

Kaikki potilaat yhtä lukuun ottamatta kuljetettiin ensi vaiheessa Lapin keskussairaalaan.

2.4.8 Rovaniemen varuskunnan terveysasema

Rovaniemen varuskunta-alueella on terveysasema. Asema pystyy ottamaan hoitoon lähinnä lievästi loukkaantuneita potilaita.

Yksi potilas, jolla ei ollut fyysisiä vammoja, kuljetettiin varuskunnan terveysasemalle.

2.5 Tallenteet

2.5.1 AHJO-järjestelmän tulosteet, tuliasemapäätteet ja tulikommentopöytäkirjat

Tutkintalautakunta sai Porin Prikaatista AHJO-ammunnanhallintajärjestelmästä saatavissa olleet tiedot onnettomuuteen johtaneesta amunnasta ja aamun viestiliikenteestä. AHJO-järjestelmästä oli tulostettavissa viestejä kuten esimerkiksi tulikomennot, kompanian kaikkien heittimien ampuma-arvot ja muita tarkkoja heitinkohtaisia tietoja.

Heittimen johtajat pitivät tulikommentopöytäkirjaa. 1. ja 2. heittimen pöytäkirjat olivat onnettomuuden jälkeen heittimien luona. Onnettomuusheittimen eli 3. heittimen tulikommentopöytäkirjaa ei löytynyt. Tulikommentopöytäkirjoihin oli kirjattu tulimuoto, maalin nimi, panos, perussuunnan numero ja ampuma-arvot eli sivu ja koro.

Tulijoukkueen 1. ja 2. heittimen tuliasemapäätteissä eli sanomalaitteissa oli onnettomuutta seuraavana päivänä edelleen virta kytkettynä ja viimeinen tulikommento oli luettavissa. Tulikommento annettiin kahdessa osassa ja heittimien johtajat kirjasivat sisällön tulikommentopöytäkirjaan. Onnettomuudessa olleen heittimen tuliasemapäätte oli kytkeytynyt tai kytketty onnettomuuden jälkeen pois päältä, joten tulikommentoa ei ollut enää luettavissa. Muistissa oli vain kaksi yhteyskokeilua.

AHJO-järjestelmässä, tuliasemapäätteissä ja tulikommentopöytäkirjoissa ei ollut erityisesti tutkintaa hyödyttäviä tietoja.

2.5.2 Videotallenne

Heti onnettomuuspäivän iltana selvisi, että ryhmän toinen ammusmies oli kuvannut onnettomuusammunnan käyttäen digikamerassa olevaa video-ominaisuutta. Normaalisti hän toimi panostajana, mutta koska hän oli edellisenä päivänä loukannut kätensä, oli hänen tehtävänsä vaihdettu toisen ammusmiehen kanssa.

Tapahtuman kuvannut ammusmies ei loukkaantunut onnettomuudessa fyysisesti ja kamera jäi hänen haltuunsa. Hänet kotiutettiin Rovaniemen varuskunnan terveysasemalta ja hän matkusti junalla lääkintämiehen saattamana kotiinsa Etelä-Suomeen. Kamera oli hänen mukanaan. Hänen päästyään kotiinsa poliisi nouti kamerasuojakortteineen. Po-

liisi oli jo junamatkan aikana antanut ammusmiehelle ohjeet, ettei kameraan saa enää laittaa virtaa päälle eikä sen säätimiin saa koskea.

Länsi-Uudenmaan rikostutkimuskeskuksen alustavissa tutkimuksissa kameran muistikortilta löydettiin valokuvia ja videoleikkeitä, mutta ei videotallennetta, jossa näkyisi onnettomuus. Muistikortti taltioitiin ja lähetettiin takaisin poliisin tutkivaan yksikköön Rovaniemelle.

Koska muistikortilta ei löydetty videotallennetta, ajateltiin tallennuksen epäonnistuneen ja onnettomuuden syyn selvittämisessä keskityttiin aluksi rikkoutuneen kranaatinheitinmen ja maastosta löytyneiden ammuksen ja heittimen kappaleiden tutkintaan. Nämä lähetettiin Keskusrikospoliisin rikostekniseen laboratorioon, jossa ne olivat 14.12.2005.

Toinen erä tutkittavaa materiaalia toimitettiin rikostekniseen laboratorioon helmikuun alussa. Tämä erä sisälsi muun muassa viestivälineitä, miesten varusteita ja vaatteita sekä kamerasta taltioidun muistikortin, jonka sisältöä päätettiin vielä selvittää uudelleen. Muistikortin tiedostojärjestelmän havaittiin vaurioituneen, mikä saattoi johtua esimerkiksi kameraan kohdistuneesta iskusta tai kameran virran sammuttamisesta silloin, kun videotallennus oli vielä käynnissä. Käyttämällä järjestelmän korjaukseen tarkoitettua tietokoneohjelmaa, saatiin muistikortin tiedostot palautettua. Palautettujen tiedostojen joukossa oli videotallenne onnettomuusammunnasta.

Kameran muistikortilta palautetun videotallenteen pituus oli 1 minuutti 26 sekuntia. Tallenteen ajanjakso oli jakautunut seuraavasti

- Aika ennen ammunnan alkua (yhteislaukaus): 32 s
- Aika yhteislaukauksesta räjähdykseen: 44 s
- Aika räjähdysten jälkeen: 10 s

Kameran muistikortilla oli videotallenteen lisäksi leirin aikana otettuja valokuvia. Valokuvien joukossa oli muun muassa muutamia minuutteja ennen ammuntaa otettu ryhmäkuva miehistä heittimen äärellä sekä kuva ammuntaa varten asetetuista kranaateista ammuspöydällä (kuva 4).

Taulukkoon 7 on koottu kranaatin liukuma-ajat, jotka mitattiin videotallenteelta. Liukuma-ajalla tarkoitetaan sitä aikaa, joka kuluu kun lataaja pudottaa kranaatin putkeen siihen hetkeen kun se kolahtaa putken pohjalle.

Taulukko 7. Kranaattien liukuma-ajat putkessa eli se aika mikä kului kun kranaatti valui putken pohjalle siitä, kun se pudotettiin putken suulta.

1. kranaatti	2. kranaatti	3. kranaatti	4. kranaatti	5. kranaatti	6. kranaatti	7. kranaatti	8. kranaatti
2,3 s	1,6 s	*	1,6 s	1,3 s	1,4 s	2,0 s	1,0 s

* Viereiseltä heittimeltä tulevan äänen takia ammuksen kolahdus putken pohjalle ei kuulu.

Taulukoissa 8 ja 9 on esitetty kuinka paljon suuntaaja ja apusuuntaaja sekä lataaja käyttivät aikaa eri laukausten välillä.

Taulukko 8. Suuntaajan ja apusuuntaajan heittimen suuntaukseen käyttämä aika laukausten välillä.

1.ls – 2.ls	2.ls – 3.ls	3.ls – 4.ls	4.ls – 5.ls	5.ls – 6.ls	6.ls – 7.ls
4,6 s	3,8 s	5,2 s	4,7 s	3,6 s	4,2 s

Taulukko 9. Lataajan käyttämä aika laukauksesta seuraavaan lataukseen

1.ls – lataus	2.ls -- lataus	3.ls – lataus	4.ls -- lataus	5.ls -- lataus	6.ls -- lataus	Ääni** -- kranaatin nosto putken suulle
2,2 s	2,8 s	2,7 s	2,2 s	1,9 s	2,0 s	3,8 s

* Yhteislaukaus

** Viereiseltä heittimeltä kuuluva ääni

Ennen amuntaa

Juuri ennen amunnan alkua ryhmä on heittimen ympärillä pystyssä. Lataajalla on kranaatti sylissä. Heittimen johtaja komentaa *isku lataa*, jonka jälkeen miehet ryhmittyvät paikoilleen heittimen ympärille polviasentoon. Lataaja pudottaa kranaatin putkeen ja sanoo ”lataa isku ... neljännellä”. Kranaatin kolahdus putkenpohjalle kuuluu. Heittimen johtaja ottaa laukaisunarun käteensä ja painaa tuliasemapäätteenä olevan sanomalaitteen näppäintä. Panostaja ojentaa lataajalle uuden kranaatin ja ottaa itse uuden kranaatin valmiiksi syliin. Ryhmän jäsenet käyvät ryhmän henkeä nostattavaa ja kannustavaa keskustelua. Heittimen johtaja komentaa *huomio* yhteislaukausta varten.

Yhteislaukaus ja kranaatit 2–6

Iskun amunta alkoi yhteislaukauksella ja jatkui viidellä onnistuneesti ammutulla kranaatilla. Laukausten välillä kului aikaa pääsääntöisesti noin viisi sekuntia lukuun ottamatta yhtä väliä, joka kesti noin seitsemän sekuntia. Taulukossa 10 on esitetty laukausten välinen aika sekunteina.

Taulukko 10. Laukausten välinen aika sekunteina.

1.ls* – 2.ls	2.ls – 3.ls	3.ls – 4.ls	4.ls – 5.ls	5.ls – 6.ls	6.ls – räjä.
4,9 s	4,8 s	6,9 s	5,5 s	4,6 s	17,6 s

* Ensimmäinen laukaus oli yhteislaukaus

Seuraavassa on joitakin videolta tehtyjä havaintoja ryhmän toiminnasta amunnan aikana.

- Suullisia komentoja ei käytetty lukuun ottamatta alun kahta *huomio*-komentoa. Myöskään *lataa*-komentoa ei käytetty.
- Lataaja latasi kranaatit omatoimisesti heti laukauksen jälkeen. Täsmälliset komennot olisivat olleet *lataa - huomio - tulta*. Toisilta heittimiltä kuului *lataa*-komentoja.
- Heittimen johtajan ja lataajan välillä ei ollut havaittavaa katsekontaktia tai muuta vuorovaikutusta seitsemän ensimmäisen kranaatin lataamisen aikana.

- Lataajan puolesta kranaatinheittimen tuen oikeasta jalasta piti kiinni ammusmies.
- Apusuuntaaja ei pitänyt kiinni tuen vasemmasta jalasta laukausten aikana.
- Heittimen johtaja vilkaisi kelloonsa yhteislaukauksen ja seitsemännen laukausten jälkeen.
- Lataaja seiso i kahden päällekkäin olleen puulaatikon päällä.
- Kaikki kyseisen vaiheen 14 kranaattia oli aseteltu yhteen riviin kranaatinheittimen oikealle puolelle.

Kranaatit 7 ja 8

Kun kuudes kranaatti oli onnistuneesti laukaistu, lataaja latasi seitsemännen kranaatin samaan tapaan kuin aikaisemmatkin. Samanaikaisesti suuntaaja ja apusuuntaaja tarkistivat heittimen suuntauksen. Sen jälkeen alkoi aikaisemmasta poikkeava tilanne. Heittimen johtaja vilkaisi rannekelloaan ja samaan aikaan lataaja kyykkyy mennessään kysyi kranaatteja ojentaneelta panostajalta ”kui monta menny”. Panostaja ojensi käsissään olleen kranaatin lataajalle ja kääntyi eleistä päätellen laskemaan jäljellä olevien kranaattien määrää.

Viereiseltä heittimeltä kuului laukausten ääni, jonka jälkeen lataaja nousi laittamaan seuraavaa kranaattia putken suulle. Samaa aikaan heittimen johtajakin kiinnostui kranaattien määrästä ja kysyi ”mones?” ja sanoi putken suulla kranaattia pitäneelle lataajalle, että ”hei, älä lataa” ja ”monta siellä on jäljellä?”. Heittimen johtaja otti askeleen kohti kranaatteja ja sai samalla panostajalta vastauksen, että kuusi on jäljellä. Lataaja ei tätä ilmeisesti kuullut vaan kysyi vielä, että ”kui monta?”. Heittimen johtaja sanoi vastauksen saatuaan, että viisi kranaattia pitää jäädä ja sanoi lataajalle ”no niin”. Se viestitti, että kranaatin voi laittaa putkeen ja lataaja toimi ohjeen mukaan. Heti kranaatin valuttua putkeen heittimen johtaja veti laukaisunarusta, jolloin tapahtui räjähdys.

Apusuuntaaja kääntyi katsomaan kohti putken suuta siinä vaiheessa, kun heittimen johtaja komensi ”hei, älä lataa”. Suuntaaja kääntyi katsomaan tilannetta neljä sekuntia myöhemmin, juuri samaan aikaan, kun heittimen johtaja totesi lataajalle ”no niin”. Siihen asti kumpikin heistä oli kyyryssä pää alas painettuna niin, etteivät he ilmeisimmin olleet tietoisia, mistä muun ryhmän keskustelu alkoi ja missä vaiheessa lataaminen oli. Seitsemäs kranaatti ladattiin samaan aikaan, kun suuntaaja ja apusuuntaaja tasasivat heitintä.

Ammusmiehet eivät osallistunut muun ryhmän keskusteluun millään tavoin. Toinen piti kiinni tuen jalasta ja toinen kuvasi toimintaa kameralla.

2.5.3 Pelastustoimintaan liittyvät tallenteet

Hätäkeskuksen saama hätäilmoitus ja tehdyt hälytykset kirjautuivat pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastojärjestelmä PRONTOn hälytysselesteeseen. Hälytysselesteessä on hätäilmoituksen sisältö lyhyesti ja luettelo hälytetyistä pelastus- ja sairaankuljetusyksiköistä hälytysaikoineen. Lisäksi hätäkeskus toimitti tutkintalautakunnalle puhetallenteet, joita olivat hätäilmoitukset ja hätäkeskuksen ja ajoneuvojen välinen radiopuhelinliikenne.

Pelastuslaitoksen päivystävä palomestari kirjasi PRONTOon onnettomuusselosteen, jossa näkyy henkilövahinkojen lukumäärä ja käytetyt ajoneuvot hälytysaikoiheen samaan tapaan kuin hälytysselesteessa. Lisäksi on kirjattu paluu aika asemapaikalle, mutta muun muassa onnettomuuspaikalle saapumisaika puuttuu. Lopuksi on täytetty kohta "Selvitys pelastuslaitoksen toiminnasta ja arvio toiminnan tuloksellisuudesta", joka sisältää vapaamuotoisen kuvauksen pelastuslaitoksen toimenpiteistä ja keskeisistä tapahtumista.

Puolustusvoimien pelastustoiminnasta ei jäänyt muita tallenteita kuin yksittäisten toimijoiden tekemät muistiinpanot.

2.6 Asiakirjat

2.6.1 Yhteenveto asiakirjoista

Tutkintalautakunta on tutustunut suureen määrään onnettomuutta taustoittaviin ja siihen suoraan liittyviin asiakirjoihin, joista melkein kaikki saatiin puolustusvoimilta. Osa asiakirjoista on ajalta kauan ennen onnettomuutta, osa onnettomuutta välittömästi edeltäneeltä ajalta ja osa asiakirjoista kuvaa onnettomuustapahtumaa. Lisäksi on muun muassa asiakirjoja, jotka koskevat puolustusvoimissa välittömästi onnettomuuden jälkeen aloitettua työtä turvallisuuden parantamiseksi. Tutkintalautakunnan käytössä olleet asiakirjat voidaan ryhmitellä esimerkiksi seuraavasti:

1. Puolustusvoimien turvallisuustoimintaa yleisesti koskevat määräykset ja ohjeet
2. Ammuntaa raskaalla kranaatinheittimellä koskevat määräykset ja ohjeet
3. Rovajärven harjoitusta koskevat käskyt ja ohjeet
4. Onnettomuuteen liittyvät dokumentit
5. Raskasta kranaatinheitintä yleisesti ja onnettomuusasetta erityisesti koskeva aineisto
6. Puolustusvoimissa onnettomuuden jälkeen turvallisuuden parantamiseksi tehtyä työtä koskeva aineisto
7. Puolustusvoimissa tapahtuneita onnettomuuksia, tapaturmia ja läheltä-piti-tilanteita koskevat asiakirjat ja tilastot
8. Onnettomuustutkintaan liittyvät erillisselvitykset

Seuraavassa annetaan esimerkkejä edellä lueteltuihin ryhmiin kuuluvista asiakirjoista.

Tutkinnan kannalta tärkeä puolustusvoimien turvallisuustoiminnan tavoitteita ja toteutusta koskeva asiakirja oli puolustusvoimien turvallisuustoiminnan strategia, joka julkaistiin joulukuussa 2003. Samaan ryhmään yleisiä turvallisuustoimintaa koskevia määräyksiä ja ohjeita kuuluvat myös Pääesikunnan koulutusosaston laatima pysyväisasiakirja "Palvelusturvallisuutta säätelevien normien hierarkia" ja ohje varomääräyskokoelman ylläpitämiseen, joka sisältää myös luettelon voimassa olevista varomääräyksistä. Palvelusturvallisuus ja varomääräykset koskevat sotilaallisissa harjoituksissa tehtävää työtä, kun taas muu puolustusvoimissa tehtävä työ kuuluu työsuojelulain piiriin. Myös työsuojelulakiin ja joihinkin muihin työsuojelua koskeviin määräyksiin on tutustuttu.

Ammuntaa raskaalla kranaatinheittimellä ja ammunnan turvallisuuden varmistamista koskevista asiakirjoista ylimpänä hierarkiassa on varomääräys *Kenttätykistön, kranaatinheittimistön ja moottoroidun rannikkotykistön maa-ammunnat*, joka on annettu vuonna 2005. Kranaatinheitinopas I (1992) käsittelee yksityiskohtaisesti ampumatoimintaa, muun muassa toimintaa tuliasemassa ja mittauksia. Kranaatinheitinopas II (1997) käsittelee taistelutoimintaa kranaatinheitinkomppanian näkökulmasta, sen johtamista ja yhteistoimintaa muiden joukkojen kanssa.

Tutkintalautakunta sai jo Rovajärvellä harjoituskäskyn, harjoituskohtaisia ohjeita ja suuren määrän muita asiakirjoja. Harjoituskäskyn liitteinä oli muun muassa harjoituksen yleisohjelma, luettelo noudatettavista varomääräyksistä, liikenneturvallisuusohje, ohje vaarallisten aineiden kuljetuksista ja pelastuspalveluohje, joka sisälsi muun muassa ohjeet hälyttämisestä, pelastuspalveluharjoituksesta ja tulipalon ennaltaehkäisystä. Harjoituskohtaiset ohjeet käsittelivät sellaisia asioita kuin huoltoa, erotuomaritoimintaa, yliampumista ja koulutustarkastusta. Asiakirjoihin sisältyi onnettomuuden tutkintaa varten laadittu yhteenveto 120 mm kranaatinheittimen käyttöä ohjaavista asiakirjoista.

Lisäksi saatiin karttoja ja harjoituksen varoukseerin toimistossa ollut harjoitusalueen peitepiirros, johon oli merkitty tuliasemat, vartiopaikkoja ja lääkintähuollon sijoitus. Toinen peitepiirros esitti tuliasemia, joista yhdessä onnettomuus tapahtui, ammunnan vaara-aluetta ja maalialuetta.

Paikkatutkinnan perusteella Rovaniemen poliisin teknisen rikostutkimuskeskuksen tutkijat laativat peitepiirroksen ja luettelon onnettomuusalueelta löytyneistä heittimen ja kranaatin osista ja muista tarvikkeista. Poliisilta saatiin myös suuri määrä valokuvia ja videofilmi tapahtumapaikasta. Valokuvia ja muistioita omasta toiminnastaan onnettomuuden jälkeen antoivat harjoitukseen osallistuneet henkilöt kuten varoukseeri ja sotilaspastori. Tutkintalautakunta sai myös kaikki kranaatinheitinkomppanian koulutustarkastusammuntaa 2.12.2005 koskevat dokumentit kuten vartiointia koskevan ohjeen, tulijoukkueen valvojan tarkastuspöytäkirjan, maaliluettelon, tulitoimintatulosten ja sanomapäiväkirjan tulosten saapuneet ja omat sanomat aikaväliltä kello 5.19–11.00. Onnettomuuteen joutuneen heitinryhmän tulikomentopöytäkirjaa ei löydetty, mutta tutkintalautakunta sai kahden muun samaan joukkueeseen kuuluneen ryhmän alkuperäiset tulikomentopöytäkirjat.

Pelastustöitä koskevista dokumenteista tutkintalautakunnalla on ollut muun muassa Lapin hätäkeskuksen hälytysseloste.

Tutkintalautakunnan käytössä on ollut kattavat tiedot raskaasta kranaatinheittimestä alkaen piirustuksista, erittelyistä ja vastaanottovaatimuksista aseiden sotavarusteeksi hyväksymisen asiakirjoihin saakka. Onnettomuusheittimen valmistus ja tarkastukset pystyttiin jäljittämään täydellisesti tarkastuspöytäkirjojen ja todistusten avulla aihion valmistuksesta vuonna 1992 viimeiseen käyttökunnan tarkastukseen Porin Prikaatissa 17.11.2005 ja valvojan tekemään ampumakunnan tarkastukseen Rovajärvellä 2.12.2005. Tutkintalautakunta sai aseiden valmistajalta myös tutkimuslaitoksen vuonna 1997 tekemän raskaan kranaatinheittimen riskianalyysin.

Puolustusvoimat käynnisti välittömästi onnettomuuden jälkeen laajan selvitystyön, jonka tavoitteena on kranaatinheitinammuntojen turvallisuuden parantaminen. Tutkintalautakunta on saanut käyttöönsä kaikki selvitystyötä koskevat asiakirjat. Yhteenvedo selvitystyöstä on esitetty luvussa 5 *Toteutetut toimenpiteet*. Tutkintalautakunnalla on myös ollut raportit muun muassa puolustusvoimissa onnettomuuden jälkeen tehdyistä selvityksistä koskien riskienhallinnan tietojärjestelmää ja häiriötilanteista raportointia puolustusvoimissa.

Tutkintalautakunta on kerännyt tietoja Suomessa raskaalla kranaatinheittimellä tapahtuneista onnettomuuksista. Vanhimmat tiedot perustuvat tykistön tarkastajan käskyyn 19.10.1942 ja niukkoihin lehtitietoihin eräästä sodanaikaisesta onnettomuudesta vuodelta 1943. Myös 15.8.1947 tapahtuneesta onnettomuudesta on löydetty vain lehtitietoja. Myöhemmin tapahtuneista onnettomuuksista on ollut käytettävissä paremmat tiedot.

Vuoden 1982 onnettomuudesta tiedot perustuvat syyllisyys- ja vahingonkorvausoikeudenkäynnin aineistoon, tutkijalautakunnan selontekoon ja valvojan haastatteluun. Katalajuodon koeampuma-asemalla 1999 tapahtuneesta onnettomuudesta tutkintalautakunnalla on ollut videotallenne ja Pääesikunnan tutkintaosaston esitutkintapöytäkirja. Puolustusvoimat tutki perusteellisesti vuonna 2001 tapahtuneen onnettomuuden. Kaikki tutkinta-aineisto, muun muassa tutkintaselostus sekä onnettomuudesta että kaksoislatauskokeesta, on ollut tutkintalautakunnalla.

Tutkintalautakunta pyysi puolustusvoimien välityksellä tietoja pohjoismaissa tapahtuneista kranaatinheitinonnettomuuksista. Tietoja saatiin Ruotsista ja Tanskasta sähköpostitse.

Puolustusvoimissa tapahtuneista onnettomuuksista ja tapaturmista on saatu tietoja tapaturmaselostetietokannasta ja hoitoilmoitusrekisteristä.

Tutkintalautakunnan Maanpuolustuskorkeakoulun Käyttäytymistieteiden laitokselta tilaamasta selvityksestä kaksoislatausonnettomuudessa vaikuttavista human factors -tekijöistä on kirjoitettu raportti, joka on tämän tutkintaselostuksen liitteenä. Puolustusvoimien Koeampumalaitoksella Niiniallossa tehdyistä koeammunnoista, joita on käsitelty kohdassa 2.9.2, on käytettävissä ollut puolustusvoimien tutkimusraportteja ja muuta aineistoa.

2.6.2 Raskaan kranaatinheittimen riskianalyysi

Raskaan kranaatinheittimen valmistaja teetti tutkimuslaitoksella vuonna 1997 heittimen riskianalyysin. Menetelmänä käytettiin amerikkalaisen MIL-882D -standardin mukaista riskiarviointimenetelmää. Riskianalyysin teki asiantuntijaryhmä, joka systemaattisesti arvioi ammunnan eri vaiheissa esiintyvien uhkien toteutumisen todennäköisyyden ja seurausten vakavuuden. Uhkien toteutumisen todennäköisyys arvioitiin asteikolla A–E, jossa arvo A vastasi epätodennäköistä ja esimerkiksi arvo D todennäköistä, useita kertoja laitteen käyttöä aikana toteutuvaa uhkaa. Seurausten vakavuus oli jaettu neljään luokkaan 1–4, jossa arvo 1 vastasi pahinta mahdollista seurausta eli kuolemaa tai järjestelmän menetystä ja arvo 4 vähäisempää kuin pientä loukkaantumista.

Riskianalyysin johtopäätöksenä oli, että inhimilliset virheet aiheuttavat suurimmat riskit ja pahin inhimillisistä riskeistä on kaksoislataus. Raportin mukaan se on kuitenkin tyypillinen riski suusta ladattavalle aseelle. Toisena pahana riskinä nostettiin esiin kuulovauriot, joita voidaan välttää vain asianmukaisella kuulosuojauksella ammunnan aikana.

Kaksoislatauksen seurausvaikutukset arvioitiin pahimmiksi mahdolliseksi eli se sai arvon 1, mutta tapahtuman todennäköisyyttä pidettiin hyvin harvinaisena. Siten kaksoislatauksen riskiluvuksi tuli 1B, jota ei ole sanallisesti määritelty, mutta kyseinen riski ei ole kovin suuri. Kuulovaurioiden riskin arviointi perustui äänentasomittauksiin ampuvan raskaan kranaatinheittimen lähellä, missä äänitason huippuarvot olivat 140–160 desibeliä. Kuulovaurion riskiluvuksi saatiin 2D, joka on pahempi riski kuin kaksoislatauksen 1B. Raportissa suositeltiin käytettäväksi yhtä aikaa sekä kuulosuojaimia että korvatulppia. Kaksoislatauksen riskin pienentämiseksi ei annettu suositusta.

Raportissa todetaan myös, että tiedossa ei ole ainuttakaan tapausta, jossa putken tai peräkappaleen valmistus- tai materiaalivirhe olisi aiheuttanut onnettomuuden. Tällaisen onnettomuuden riskiluvuksi arvioitiin 1A. Pieneksi arvioitiin myös riski onnettomuudesta, että ammutaan putken suun suoja päällä. Raportin mukaan tällaisia onnettomuuksia on Suomessa tapahtunut vain yksi 50 vuoden aikana.

Tutkintalautakunnan tiedossa ei ole, onko riskianalyysi ollut puolustusvoimien käytössä. Riskianalyysi on luultavasti mainittu heittimen valmistajan ja puolustusvoimien välisissä keskusteluissa ja puolustusvoimat on saanut siitä oman kappaleensa.

2.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet

2.7.1 Puolustusvoimien turvallisuustoiminnan strategia

Pääesikunnan turvallisuusosaston pysyväisasiakirjassa (PAK) 01:02 vuodelta 2003, *Puolustusvoimien turvallisuustoiminnan strategia*, linjataan turvallisuustoiminta puolustusvoimissa. Asiakirjassa määritetään puolustusvoimien turvallisuustoiminnan vastuualueet ja kehittämisen perusteet. Strategiassa käsitellään julkista turvallisuustoimintaa.

Puolustusvoimien turvallisuustoiminnan päämääränä on turvata kaikissa tilanteissa puolustusvoimien eri osien päätehtävien häiriötön toteuttaminen. Organisaation turvallisuus määritellään strategiassa asian tilaksi, jossa riskit ovat hallinnassa. Keskeisinä turvallista toimintaa ohjaavina arvoina pidetään muun muassa korkeaa moraalista, luotettavuutta, lujuutta, yhteistyökykyä ja käytännölläisyyttä. Turvallisuuden perustaksi on määritelty henkilöstön turvallinen ja oikea toiminta.

Puolustusvoimien näkökulmasta turvallisuusuhkia ovat sotilaallinen toiminta, rikollinen toiminta, onnettomuudet ja toimintavirheet. Onnettomuuksien ja toimintavirheiden aiheuttajina luetellaan ulkoiset syyt, henkilöstön osaamattomuus, huolimattomuus, kiire ja välinpitämättömyys. Tyypillisimpinä onnettomuuksina pidetään tulipaloja, räjähdyksiä, sortumia ja rikkoutumisia, maantie-, rautatie- ja vesiliikennetörmäyksiä, vaarallisten aineiden päästöjä, yhdyskuntatekniikan pettämistä ja luonnonmullistuksia.

Puolustusvoimien turvallisuustoiminnan painopiste on ennaltaehkäisevässä toiminnassa. Turvallisuusjohtaminen perustuu riskien hallintaan, jonka tärkeimpänä tavoitteena on juuri onnettomuuksien ja rikosten ennaltaehkäisy. Tämä edellyttää turvallisuustoiminnan strategian mukaan avointa uhkien, vaaratilanteiden ja onnettomuuksien syiden selvittämistä. Riskien hallinnan avulla on tarkoitus määritellä kullekin suojattavalle ominaisuudelle riskitaso, jonka perusteella suojaus toteutetaan. Turvallisuustoiminnan toteuttamisen perustana ovat jatkuvasti ylläpidettävät uhka- ja riskianalyysit, joiden perusteella laaditaan turvallisuustoiminnan suunnitelmat, ohjeet ja käskyt. Ammattitautien, työperäisten sairauksien, onnettomuuksien ja tapaturmien torjunnassa on tavoitteena nollatoleranssi.

Puolustusvoimien turvallisuustoiminnan strategiassa käytetään termiä ”kokonaisturvallisuus”, johon sisältyvät kaikki turvallisuuden osa-alueet:

1. Toiminnan turvallisuus
2. Henkilöstöturvallisuus
3. Tietoturvallisuus
4. Fyysinen turvallisuus.

Henkilöstöturvallisuuteen sisältyy työ- ja palvelusturvallisuus, joiden päämääränä on rauhan ajan oloissa turvata ensisijaisesti ihmisten toiminta ehkäisemällä ennalta tapaturmia, onnettomuuksia ja terveysvaaroja. Poikkeusoloissa tavoitteena on joukon omasta toiminnasta johtuvien henkilöstötappioiden minimoiminen. Eräiden selvitysten mukaan nykyaikaisessa sodassa yli puolet tappioista aiheuttaa oma toiminta.

Turvallisuustoiminnan strategiassa käsitellään turvallisuuden kaikki vastuualueet. Omaan lukunaan käsitellään henkilöturvallisuutta, henkilöstön turvallisuushallintoa, tietoturvallisuutta, tilaturvallisuutta, materiaaliturvallisuutta, ympäristöturvallisuutta, suojele- ja pelastustoimintaa, vartiointi- ja sotilaspoliisitoimintaa, sidosryhmäturvallisuutta, kansainvälisen toiminnan turvallisuutta, turvallisuuskoulutusta ja tutkimus- ja kehittämistoimintaa.

Turvallisuustoiminnan strategian mukaan turvallisuustoiminnan tutkimus- ja kehittämistoiminta toteutetaan osana puolustusvoimien koordinoitua tutkimus- ja kehittämistoimintaa. Tavoitteena on tuottaa turvallisuustoiminnan toteuttamisessa ja kehittämisessä tarvittavia tietoja, menetelmiä ja välineitä.

2.7.2 Turvallisuuden vastuualueet

Turvallisuustoiminnan strategian mukaan puolustusvoimien turvallisuustoiminnan lähtökohtana on, että ”jokainen puolustusvoimien palveluksessa oleva vastaa itse oman toimintansa turvallisuudesta.” Viranomaisena puolustusministeriö ohjaa puolustusvoimien turvallisuustoimintaa. Puolustusvoimissa turvallisuustoimintaa johdetaan operatiivisten johtosuhteiden mukaisesti ja toimialateitse. Viime kädessä turvallisesta toiminnasta vastaavat puolustusvoimain komentaja ja hänen alaisensa linjajohtajat. Asiantuntijoina toimiva turvallisuushenkilöstö ei kuulu linjajohtoon eikä heillä ole linjajohdon vastuuta. Asi-

antuntijat vastaavat omasta asiantuntijapalvelustaan. Sen perusteella tehtävistä toimenpiteistä vastaa lopputuloksesta vastaava linjajohto.

Puolustusvoimissa turvallisuusalan tärkeitä toimijoita on keskitetty Pääesikuntaan. Meri- ja ilmavoimat kuitenkin vastaavat oman alansa erikoisturvallisuudesta.

Ilmavoimien Esikunnassa on toiminut lentoturvallisuustoimisto, josta vuoden 2006 alussa voimaan tulleen uuden ilmailulain ja sotilasilmailuasetuksen vaatimusten mukaisesti on perustettu sotilasilmailun viranomaisyksikkö. Lentoturvallisuustoimisto on hoitanut sotilasilmailun häiriöilmoitusjärjestelmää, johon raportoidaan systemaattisesti ohjaajien inhimilliset virheet, ulkopuoliset häiriötekijät ja tekniset viat. Lentoturvallisuustoimisto analysoi häiriöilmoituksia ja julkaisee kirjallisen lentoturvallisuuskatsauksen vähintään neljä kertaa vuodessa.

Merivoimissa on käytössä käskyyn perustuva ilmoitusmenettely tilanteissa, joissa sattuu meriturvallisuuteen vaikuttava vaaratilanne. Näistä lähetetään tiedot Merivoimien Esikuntaan valmiilla lomakkeilla tai tietojärjestelmiä käyttäen. Tietokantamuotoista raportointijärjestelmää, kuten ilmavoimissa, ei ole käytössä. Merivoimien Esikunta käynnisti vuoden 2006 alussa toimenpiteitä, joilla poikkeamaraportointia pyritään kehittämään.

Puolustusvoimien turvallisuuspäällikkö johtaa turvallisuustoimintaa ja vastaa sen koordinoimisesta operatiivisten vaatimusten mukaisesti. Hän toimii puolustushallinnossa määrättyinä turvallisuusviranomaisena ja johtaa Pääesikunnan turvallisuusosastoa, joka vastaa turvallisuustoiminnan tavoitteiden määrittelystä, toiminnan ohjeistamisesta ja turvallisuustilanteen seurannasta. Lisäksi turvallisuusosasto vastaa myös turvallisuusalan normien laadinnasta ohjausvastuunsa mukaisesti ja valvoo normien toteuttamista. Turvallisuusosasto on muun muassa julkaissut puolustusvoimien turvallisuustoiminnan strategian ja ohjeen *Riskienhallinta puolustusvoimissa*. Turvallisuusosasto vastaa myös muun muassa pääsy- ja käyttöoikeuksien hallinnasta ja turvallisuusvalvonnasta.

Sotavarustepäällikkö vastaa maavoimien ja puolustushaarojen yhteisen materiaalin tuoteturvallisuudesta, erityisesti sotilaalliseen käyttöön suunnitellun ja rakennetun materiaalin käyttöturvallisuudesta. Hankkeiden omistajat, Puolustusvoimien Materiaalilaitos, Merivoimien Esikunta ja Ilmavoimien Esikunta vastaavat omalta osaltaan sotavarusteiden tuoteturvallisuudesta.

Turvallisuustoiminnan strategian mukaan Pääesikunnan huoltoesikunta vastaa materiaalin elinkaaren aikaisen turvallisuuden ohjeistamisesta. Materiaaliturvallisuusohjeiden on oltava puolustusvoimien turvallisuustoiminnan strategian antamien linjausten mukaisia. Huoltoesikunta vastaa myös siitä, että materiaaliturvallisuuden edellyttämät asiat sisältyvät muiden turvallisuuden vastuualueiden ohjeisiin ja puolustusvoimien turvallisuustoiminnan strategiaan.

Pääesikunnan teknillinen tarkastusosasto vastaa vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005) 3 §:n 4 momentissa puolustusvoimille säädetyistä räjähteiden, vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn, varastoinnin ja kuljetuksen sekä sotilaalliseen käyttöön tarkoitettujen painelaitteiden teknisistä tarkastuk-

sista, valvonnasta sekä lupa- ja pätevyyskysymyksistä. Lisäksi osasto valvoo ja tarkastaa sähköturvallisuutta puolustushallinnossa ja vastaa puolustusvoimien liikenne- ja ajoneuvohallinnon viranomaisasioiden hoidosta. Räjähdeiden valvonnassa teknillisen tarkastusosaston toiminta on vastaavaa kuin siviilipuolella Turvatekniikan keskuksen (TuKes) toiminta. Sähköturvallisuuden osalta toiminta vastaa lähinnä siviilipuolella toimivien hyväksytyjen tarkastuslaitosten toimintaa.

Teknillinen tarkastusosasto on ohjeistanut vaarallisten aineiden käsittelyyn ja varastointiin liittyvien vaurio- ja häiriöilmoitusten laatimisen. Häiriöiden tilastointia ja analysointia on kehitetty 2000-luvulla muun muassa luokittelemalla häiriöiden syitä.

Pääesikunnan lääkintähuolto-osasto vastasi vuoden 2005 loppuun asti työsuojelun, ympäristöterveydenhuollon, työterveyshuollon ja muun terveydenhuollon sekä koiratoimintaan liittyvän eläinlääkintähuollon ohjeistuksesta. Vuoden 2006 alusta työsuojelutehtävä siirrettiin Pääesikunnan henkilöstöosastolle ja muut tehtävät Pääesikunnan huolto-osastolle.

Pääesikunnan koulutusosasto vastaa palvelusturvallisuusasioista ja tukee turvallisuus-koulutusta. Koulutusosasto ylläpitää puolustusvoimien asianhallintajärjestelmässä ”Palvelusturvallisuus”-sovellusta, jolla tuetaan käytössä olevien varomääräysten, varo-ohjeiden ja muiden palvelusturvallisuutta koskevien asiakirjojen jakelua, hallintaa, kehittämistä ja arkistointia. Sovellus sisältää lisäksi ”läheltä piti -rekisterin”, jota on kuvattu tarkemmin kohdassa 6.3.

2.7.3 Henkilöturvallisuuden toteuttaminen

Turvallisuustoiminnan strategian mukaan työ- ja palvelusturvallisuuden päämääränä on osana henkilöturvallisuutta jatkuvasti parantaa sekä turvallisuusjohtamista että työympäristöä ja koulutusolosuhteita. Tavoitteeseen pyritään edistämällä tarkoituksenmukaisia ja turvallisia toiminta- ja työtapoja. Henkilöstöön kohdistuvia uhkia ovat onnettomuuksien, tapaturmien ja sairauksien lisäksi muun muassa lahjonta, kiristys ja väkivallanteot, jotka kuuluvat rikollisen toiminnan piiriin. Puolustusvoimien kannalta henkilöturvallisuuden merkittävin uhka kohdistuu avainhenkilöstön käytettävyyteen. Avainhenkilöstö luokitellaan riskianalysin avulla ja avainhenkilöriippuvuutta vähennetään henkilöstöhallinnon keinoin.

Jokaiselle puolustusvoimien joukko-osastolle on turvallisuustoiminnan strategiassa annettu tehtäväksi määrittää omista lähtökohdistaan, riskinarviointimenetelmiä käyttäen, työ- ja palvelusturvallisuuteen sekä henkilöstön terveyteen kohdistuvat uhkat.

Puolustusvoimissa työ- ja palvelusturvallisuustoiminta perustuu Suomen työturvallisuuslainsäädäntöön, missä on otettu huomioon EU:n työturvallisuudirektiivien vaatimukset. Sotilaskoulutuksen turvallisuus varmistetaan turvallisuustoiminnan strategian mukaan ”laadukkaalla, varomääräykset huomioon ottavalla koulutuksella”, joka on riskien hallinnan keskeinen tekijä. Palvelusturvallisuuden tärkeitä osatekijöitä normien ja muiden ohjeiden lisäksi ovat sekä palkatun henkilöstön että asevelvollisten osaaminen ja osaamisen hallinta.

Työturvallisuustoiminnassa noudatetaan puolustusvoimissa työturvallisuuslakia, jota sovelletaan Suomessa lähes kaikkeen työhön. Laki asettaa minimitason, jota ei voi alittaa sopimuksin. Laki on yleisluontoinen ja tarkat säädökset kuvataan alemman asteisissa määräyksissä.

Jokainen puolustusvoimien työpaikka tekee työturvallisuuslain alaista työtä koskevan terveydellisten ja turvallisuutta vaarantavien tekijöiden kartoituksen ja vaaratekijöistä aiheutuvien riskien merkittävyyden arvioinnin. Tässä on käytetty pääasiassa STM:n julkaisemaa työkirjaa ”Riskien arviointi työpaikalla”. Puolustusvoimat määrittää itse työsuojelliset työpaikkansa, joita ovat lähes poikkeuksetta itsenäiset joukko-osastot, esikunnat ja laitokset. Työpaikan työturvallisuusjärjestelyistä vastaa joukon komentaja apunaan oman toimensa ohella toimiva työsuojelupäällikkö. Hän pitää yhteyttä toimialueensa työpaikkoja valvoviin työsuojelupiireihin.

Toiminta sotilaallisissa harjoituksissa ja varsinaisessa aseellisessa toiminnassa jää työturvallisuuslain soveltamisen ulkopuolelle, sillä työturvallisuuslain pykälässä 6 on tätä asiaa koskeva rajaus: ”Tätä lakia ei sovelleta ... sotilaalliseen harjoitukseen ja koulutukseen sekä siihen välittömästi liittyvään työhön, jonka pääasiallinen tarkoitus on sotilaallisessa toiminnassa tarvittavien erityisten valmiuksien harjoittaminen.” Siten työturvallisuuslaki ei koske suurta osaa puolustusvoimissa tehtävää työtä. Turvallisuustoiminnan strategian mukaan kuitenkin työturvallisuuslain perusteella säädetyt ohje ja raja-arvoja käytetään arviointiperusteena arvioitaessa sotilaalliseen toimintaan ja harjoitukseen osallistuvien henkilöiden terveydelle aiheutuvia vaaroja.

Sotilaallisissa harjoituksissa tehtävä työ kuuluu palvelusturvallisuuden piiriin. Tätä työtä koskee puolustusvoimien oma palvelusturvallisuuden takaava normisto, ylimpänä hierarkiassa varo-määräykset. Palvelusturvallisuusnormien antaminen on siis puolustusvoimien sisäistä toimintaa eikä se perustu lakiin kuten työturvallisuustoiminta.

2.7.4 Riskienhallinta puolustusvoimissa

Puolustusvoimissa on viime vuosina kiinnitetty yhä enemmän huomiota palvelusturvallisuuteen. Tässä yhteydessä on nostettu esiin turvallisuusjohtaminen ja riskienhallinta, jolla pyritään onnettomuuksien, vaaratilanteiden ja muiden uhkien toteutumisen ennaltaehkäisyyn. Riskienhallintaan viitataan myös turvallisuustoiminnan strategiassa. Pääesikunnan turvallisuusosasto julkaisi joulukuussa 2004 ohjeen ”Riskienhallinta puolustusvoimissa”, jonka keskeinen osa on uhkien tunnistamisessa ja riskien suuruuden arvioinnissa käytettävien riskianalyysimenetelmien määrittely. Ohjeen tärkein tavoite on järjestelmällisen riskienhallinnan liittäminen osaksi johtamista ja kaikkea jokapäiväistä toimintaa. Riskienhallinnan toteuttamisen vastuu on määritelty ohjeen johdannossa siten, että turvallisuusosasto vastaa riskienhallinnan yleisestä ohjauksesta ja koulutuksesta ja jokainen ohjausvastuussa oleva Pääesikunnan osasto vastaa oman toimialansa riskienhallinnan kehittämisestä, yksityiskohtaisesta ohjeistuksesta ja koulutuksesta.

Ohjeen mukaan riskianalyysi alkaa tarkasteltavan kohteen määrittelyllä ja kohteeseen perehtymisellä. Uhkien tunnistamista ja varsinaista riskianalyysia varten perustetaan analyysiryhmä. Se valitsee riskianalyysimenetelmän, joita ohjeessa on esitelty useita.

Kun riskejä on löydetty uhkia tunnistamalla, arvioidaan uhkien toteutumisen todennäköisyys ja seurausten vakavuus uhkan toteutuessa.

Uhkan toteutumisen todennäköisyys arvioidaan asteikolla 1–5 siten, että arvo 5 tarkoittaa erittäin todennäköistä riskiä, joka toteutuu useammin kuin kerran kuukaudessa ja arvo 1 erittäin harvinaista riskiä, joka toteutuu harvemmin kuin kerran kymmenessä vuodessa. Seurausten vakavuus arvioidaan vastaavasti asteikolla 1–5, jossa arvo 5 vastaa erittäin vakavia seurauksia kuten ihmishengen menetystä tai toiminnan keskeytymistä viikoiksi ja arvo 1 vähäisiä seurauksia kuten alle viiden vuorokauden työkyvyttömyyttä.

Riskin suuruutta osoittava riskiluku lasketaan kertomalla keskenään uhkan toteutumisen todennäköisyys ja seurausten vakavuutta osoittava arvo. Siten suurin mahdollinen riskiluvun arvo on 25 ja pienin 1. Riskiluvun perusteella suunnitellaan riskiä vastaan tarvittavat suojaustoimenpiteet.

Ohjeessa on myös luokiteltu riskit riskiluvun perusteella kuvassa 20 olevan taulukon mukaisesti. Riskiluvun arvot 15–25 vastaavat sietämätöntä riskiä, jolloin toiminta on lopetettava heti ja toimenpiteet riskin poistamiseksi tai pienentämiseksi on aloitettava heti. Kohtalaiseksi riskiksi on määriteltä riskiluvun arvot 5–8. Silloin toimintaa voidaan jatkaa, mutta toimenpiteiden suunnittelu riskin pienentämiseksi on aloitettava.

Tutkintalautakunnan saamien tietojen mukaan riskianalyysi tehdään nykyisin kaikille uusille aseille ja asejärjestelmille, mutta vanhoille aseille ja muuhun toimintaan sitä on sovellettu vähän.

erittäin todennäköinen 5	kohtalainen 5	merkittävä 10	sietämätön 15	sietämätön 20	sietämätön 25
melko todennäköinen 4	vähäinen 4	kohtalainen 8	merkittävä 12	sietämätön 18	sietämätön 20
melko harvinainen 3	vähäinen 3	kohtalainen 6	merkittävä 9	merkittävä 12	sietämätön 15
harvinainen 2	vähäinen 2	vähäinen 4	kohtalainen 6	kohtalainen 8	merkittävä 10
erittäin harvinainen 1	merkitykselön 1	vähäinen 2	vähäinen 3	vähäinen 4	kohtalainen 5
Uhkan toteutumisen todennäköisyys 1-5	vähäiset 1	melko vähäiset 2	haitalliset 3	vakavat 4	erittäin vakavat 5
Seurausten vakavuus 1 - 5					

Kuva 20. Riskien suuruuden määrittäminen Riskienhallinta puolustusvoimissa - julkaisun mukaan.

Bild 20. Riskanalys enligt publikationen Riskhantering inom försvarsmakten (Riskienhallinta puolustusvoimissa).

Figure 20. Assessing the risk category according to the Risk Control in the Defence Forces manual (Riskienhallinta puolustusvoimissa).

Uhkan toteutumisen todennäköisyyttä arvioitaessa apuna voidaan käyttää läheltä piti -rekisterin tietoja. Koko puolustusvoimien käytössä olevaa läheltä piti -rekisteriä on käsitelty kohdassa 2.8.8. Ilmavoimissa on ollut vuodesta 1980 käytössä oma ohjaajien inhimillisten virheiden, ulkopuolisten häiriötekijöiden ja teknisten vikojen systemaattinen raportointi. Huhtikuusta 2006 alkaen järjestelmä on ollut osa ”Lentokoulutuksen suunnittelu- ja seurantajärjestelmää (LSSJ)”. Myös merivoimissa on käytössä oma menettely, jolla seurataan sotilasmerenkulun merivaurio- ja häiriötilanteita. Menettely otettiin käyttöön 1998. Merivoimissa arvioidaan, että nykyisin raportoidaan noin 40 % kaikista läheltä piti -tilanteista.

Aseiden osalta vaurio- ja toimintahäiriömenettely on ollut PAK ASE 1:6.2 mukaisesti käytössä pitkään. Kyseisen ilmoitusmenettelyn avulla pyritään käyttöturvallisuuden parantamiseen ja sen avulla on toteutettu lukuisia parannuksia. Ilmoitusten perusteella on asetettu myös väliaikaisia käyttökieltoja tai rajoituksia kunnes korjaavat toimenpiteet on toteutettu. Ilmoitukset kootaan tietokantaan, jossa ne voidaan luokitella muun muassa kohteen, tyypin, syyn, vakavuuden ja kustannusvaikutuksen perusteella.

2.7.5 Varomääräykset ja -ohjeet

Palvelusturvallisuutta säätelevien normien hierarkia on määritelty Pääesikunnan koulutusosaston pysyväisasiakirjassa PAK A 09:01. Asiakirjan mukaan palvelusturvallisuutta määrittävät erityisesti

1. Varomääräys ja varo-ohje; velvoittava sotilaskäsky
2. Ohjesääntö; velvoittava sotilaskäsky
3. Opas
4. Käsikirja/ohje
5. Muu kirjallinen ohje
6. Esimiehen suullinen tai kirjallinen käsky; velvoittava.

Puolustusvoimissa korostetaan, että kaikessa toiminnassa on lähtökohtana varomääräysten ja -ohjeiden ehdoton noudattaminen.

Määritelmien mukaan varomääräykset ovat rauhan ajan sotilaallisten harjoitusten ja niihin verrattavien toimintojen palvelusturvallisuuden takaamiseksi annettuja pysyväismääräyksiä, joilla säännellään erityisesti varovaisuutta vaativien välineiden ja menetelmien käyttötapoja huomioon ottaen olosuhteet ja käyttötarkoitus. Kaikki varomääräykset ovat pysyväisasiakirjoja (PAK). Perustana muille varomääräyksille voidaan pitää seuraavia pysyväisasiakirjoja:

- Pääesikunnan koulutusosaston pysyväisasiakirja D 1.1, Varomääräyksiä ja varo-ohjeiden laatiminen, ylläpito, kouluttaminen ja jakelu
- Pääesikunnan koulutusosaston pysyväisasiakirja D 1.2, Yleiset varomääräykset aseiden ja ampumatarvikkeiden käsittelyssä
- Pääesikunnan koulutusosaston pysyväisasiakirja D 1.4, Toiminta ampuma-alueilla
- Pääesikunnan koulutusosaston pysyväisasiakirja D 1.5, Määräykset ammuinoista ilmoittamisesta ja tiedottamisesta.



Varo-ohje on määritelmän mukaan varomääräykseen rinnastettava uuden välineen tai menetelmän yksittäisissä kenttäkokeissa tarvittava väliaikainen turvallisuusmääräys. Varo-ohjeen tarkka voimassaoloaika ja käyttöoikeus on aina määrättävä. Varo-ohjeella voidaan myös tilapäisesti tarkentaa voimassa olevan varomääräyksen kohtia, jos on ilmeistä, etteivät määräykset muutoin takaa riittävää turvallisuutta. Varo-ohje, joka on annettu havaitun puutteen tai tapahtuneen onnettomuuden tai vaurion seurauksena, tulee ensitilassa muuttaa varomääräykseksi.

Pääesikunnan koulutusosaston pysyväisasiakirja (PAK) D 1.1 edellyttää, että palkatun henkilökunnan, varusmiesten ja reserviläisten koulutukseen on sisällytettävä tarvittavien varomääräyksiä opetus. Harjoituksen johtaja on vastuussa siitä, että kussakin harjoituksessa noudatettavat varomääräykset ja varo-ohjeet opetetaan tai kerrataan tarvittavassa laajuudessa ennen harjoituksen alkamista jokaiselle harjoitusjoukkoon kuuluvalla häntä koskevilta osiltaan.

Sota- ja ampumarajoituksessa noudatettavat keskeisimmät varomääräykset on määritetty kyseisen harjoituksen harjoituskäskyssä, jonka allekirjoittaa harjoituksen johtaja. Varomääräysluettelo muodostuu ampumarajoituksessa suoritettavien ammuntojen perusteella. Eri asetyypeille on omat varomääräyksensä, joita noudatetaan kyseisissä ammunnoissa. Ammunnasta riippuen voidaan joutua noudattamaan useita eri varomääräyksiä.

Joukkojen perustajien on harjoituskäskyn mukaisesti varmistuttava, että varohenkilöstö hallitsee harjoituksessa noudatettavan varo-ohjeistuksen. Asioiden hallitsemisen taso on tarvittaessa todennettava ja järjestettävä lisäkoulutus. Joukkojen on lisäksi huomioitava eri aseita ja ampumatarvikkeita koskevat erilliset asiakirjat.

Turvallisuudesta vastaa viime kädessä tehtäviinsä koulutettu ja niihin riittävän pätevyyden omaava henkilöstö.

Kranaatinheitinmistöä koskee erityisesti varomääräys *PAK D 3.1 Kenttätykistön, kranaatinheitinmistön ja moottoroidun rannikkotykistön maa-ammunnat*, jossa annetaan rauhan aikana noudatettavat määräykset riittävän palvelusturvallisuuden saavuttamiseksi. Ampumatoiminta eli muun muassa se, miten tuliasemassa tulee toimia, esitetään kranaatinheitinopas I:ssä. Varomääräys on siis tarkoitettu rauhanajan ammuntoihin ja kriisitilanteissa kranaatinheitinkomppania muun muassa toimii ilman varohenkilöstöä eli valvoja ja tuliasemaerotuomaria. Varomääräys estää esimerkiksi rauhan aikana omien joukkojen yli ampumisen.

Kranaatinheitinmistöä koskeva varomääräys

Varomääräyksessä *PAK D 3.1 Kenttätykistön, kranaatinheitinmistön ja moottoroidun rannikkotykistön maa-ammunnat* on kymmenen lukua:

1. Yleiset määräykset
2. Käsitteet, määritelmät ja määräykset
3. Harjoituksen johto, varohenkilöstö ja varoyhteydet
4. Henkilöstön tehtävät

5. Mittaukset
6. Suora-ammunnat tykeillä
7. Suora-ammunnat kranaatinheittimillä
8. Raketinheitinammunnat
9. Maali- ja vaara-alueen määrittäminen sekä porrastukset
10. Edellisen varomääräyksen kumoaminen.

Varomääräyksessä on 18 liitettä, joissa on esitetty ampuma-alueen, harjoitusalueen, vaara-alueen ja maalialueen määrittäminen, esimerkkejä johtosuhteista, varoyhteydet, virheiden, asevaurioiden ja onnettomuuksien tutkiminen, suurimmat sallitut porrastukset, ampumatarvikkeiden ja aseiden tarkastukset ja käsittely, rajoitinarvojen määrittely, rannikkotykistön linnoitusjalustan käyttö, tulenavausmaalin sijoittaminen maalialueella ja varohenkilöstön merkitseminen.

Varomääräyksen alussa määrätään, että kyseistä varomääräystä noudatetaan kranaatinheittimistö maa-ammunnoissa. Ampumarjoituksen johtajan on käskettävä lisäksi myös muut ampumarjoituksessa noudatettavat varomääräykset ja otettava huomioon ampuma-alueen johtosäännön lisämääräykset. Noudatettavat varomääräykset on saatettava kaikkien ampumarjoitukseen osallistuvien tietoon vähintään oman tehtävän osalta. Sitä varten on pidettävä varomääräysopintuntia.

Luvussa 4 määritellään henkilöstön tehtävät, joista tärkeimmät onnettomuuteen liittyen olivat kranaatinheitinkomppanian tuliasemaerotuomari ja tulijoukkueen valvoja. Tulijoukkueen valvojan tehtävänä on valvoa kaikkien varotoimenpiteiden noudattamista joukkueessaan ja vastata muun muassa siitä, että heitinryhmät osaavat varotoiminnan mukaiset tehtävänsä. Erikseen on annettu kymmenen asiaa, joita ammunnan aikana pitää "erityisesti" valvoa. Näitä ovat esimerkiksi kohdat, joissa käsketään valvoa erityisesti, että "komennot annetaan ja toistetaan oikein" ja että "kaksoislatausta ei tapahdu".

Varomääräys on Pääesikunnan koulutusosaston julkaisu ja sen ovat allekirjoittaneet puolustusvoimain komentaja ja Pääesikunnan koulutusosaston osastopäällikkö. Varomääräyksen ylläpidosta vastaa tykistön tarkastaja. Koulutuksen ohjeistus kuuluu kuitenkin jalkaväen tarkastajalle.

2.7.6 Kranaatinheitinoppaat

Kranaatinheitinoppaassa I käsitellään ampumatoimintaa ja siinä annetaan perusteet kranaatinheittimistö ampumatekniikan omaksumiselle. Kranaatinheitinoppaassa II käsitellään kranaatinheittimistö taistelutoimintaa ja siinä annetaan perusteet kranaatinheitinkomppanian käytölle ja johtamiselle sekä yhteistoiminnan järjestämiselle tuettavan joukon ja kenttätykistön kanssa eri taistelulajeissa. Tuliasemassa tapahtuvaa toimintaa koskevat asiat on esitetty pääosin kranaatinheitinoppaassa I, joka on onnettomuuden kannalta oleellisempi kuin kranaatinheitinopas II.

Kranaatinheitinopas I on Pääesikunnan koulutusosaston julkaisu ja sen on vahvistanut käyttöön koulutusosaston osastopäällikkö ja jalkaväen tarkastaja. Opas otettiin käyttöön

vuonna 1992 ja se kumosi Kranaatinheitinohjesäännön I vuodelta 1978. Oppaassa on kuusi lukua ja 17 liitettä. Luvut ovat:

1. Kranaatinheitinammunnan perusteita (42 sivua)
2. Kranaatinheittimistön ampumamenetelmät (5 sivua)
3. Ammunnat ja tulen johtaminen (32 sivua)
4. Tuliportaan ampumatoiminta (74 sivua)
5. Viestitoiminta (26 sivua)
6. Mittaukset (19 sivua)

Luvussa 1 kerrotaan yleisiä asioita kranaatinheittimistä ja esitellään kranaatinheittämiä, niiden osia ja ampumatarvikkeita. Seuraavana esitetään ampumatoiminnassa käytettävät mittayksiköt, koordinaatit, kartat, kulmien mittaus, suuntien määrittäminen ja lopuksi annetaan perusteet ammunnan valmistelulle, joka jaetaan topografiseen valmisteluun, ballistiseen valmisteluun ja kaluston valmisteluun.

Luvussa 2 esitetään kranaatinheittimistön ampumamenetelmät, joita ovat koordinaattimenetelmä, lyhytkantamenetelmä ja suora-ammunta.

Luvussa 3 esitetään maalit ja tulenjohtopaikat sekä niiden paikantaminen ja tarkkuus, havainnot ja tulen korjaaminen, tuliyksiköt, tulikomennot, tulilajit ja tulimuodot ja tulen tarkistaminen. Luvun lopussa esitetään ammunnat pintaräjähtein, ilmaräjähtein sekä eräitä muita ammuksia kuten esimerkiksi savuammunta ja valaisuammunta. Tässä luvussa esitetään, että tuliyksikkö ampuu tulimuotoja, tuliryöppyjä, kertoja, kerroittain tai vuoroja ja että tulimuodot ovat isku, peite ja este.

Onnettomuuteen johtaneessa ammunnassa ammuttiin tulimuotoa isku, jonka kestoksi oppaan tulimuotoja käsittelevissä taulukoissa annetaan 60 sekuntia, vaikutusalaksi 100 x 100 m ja laukausten määräksi 12 laukausta asetta kohden. Luvussa annetaan myös ohjeet ammunnan valmistelun virheiden poistamiseksi esimerkiksi pikatarkistuksella, johon liittyvät laukaukset ammuttiin onnettomuuspäivän aamuna.

Luvussa 4 selitetään aluksi tuliportaan ampuma toimintaan liittyviä käsitteitä. Seuraavana esitetään tuliaseman ampumatekniset vaatimukset ja heittimien "ampumakuntoon pano". Raskaan heittimeen eri mallien toimenpiteet poikkeavat hiukan toisistaan, joten mallit 120 krh 85, 120 krh 65 73 ja 120 krh 40 76 on esitetty erikseen. Heitinmallin 120 krh 92 ampumakuntoon panoa ei oppaassa ole, koska kyseinen malli tuli käyttöön oppaan valmistumisen jälkeen.

Luvun 4 kohdassa *Tulitoiminta* annetaan ohjeistus siitä, mitä tulijoukkueissa tehdään tulitoiminnan alkaessa ja tulitoiminnan aikana. Ampumatoiminnan johtamisen perusteita sekä kranaatinheitinkomppanian topografista valmistelua, ballistista valmistelua ja kaluston valmistelua sekä tulitoimintaa komppanian kannalta käsitellään oppaan kohdassa *kranaatinheitinkomppanian ampumatoiminta*. Ohjeistuksen mukainen toiminta on esitetty tutkintaselostuksen kohdassa 2.3.7 *Kranaatinheitinkomppanian tulitoiminta*. Viimeisenä kohtana luvussa 4 on esitetty ammunnan tasotyöskentely tuliasemassa.

Luku 5 käsittelee viestitoimintaa, johon sisältyvät puhelinkalusto ja radiokalusto sekä niiden käyttö. Lisäksi esitetään komppaniaupseerin komentopaikan perustaminen ja eri välineillä viestittäminen.

Luvussa 6 annetaan mittaustoiminnan perusteet, esitellään mitattavat kohteet ja annetaan ohjeet käsisuuntakehämittaukseen ja suuntakehämittaukseen.

Liitteissä 1–9 annetaan tietoja kranaatinheittimistä, ampumatarvikkeista, ammunnan hajonnasta, kulmanmittausvälineistä sekä etäisyydenmittaus- ja tähystysvälineistä. Laukeamattoman kranaatin poistamisesta on erillinen liite, kuten on myös tulikomenviestityksestä ja tulikomenviestimerkeistä, sivu- ja korotuskierrosten käytöstä ja tulikomenviestikirjan täyttämisestä.

Liitteessä 10 on taulukko henkilöstön tehtävistä tulijoukkueessa ampumatoiminnan aikana. Liite koskee pääasiassa tulijoukkueen johtajaa, laskijaa ja viestimiestä, mutta sarakkeeseen ”muut” on merkitty heittimen johtajalle kaksi pysyvää tehtävää ja yksi tilapäinen tehtävä. Heittimen johtajan tulee tulijoukkueen johtajan ohella pitää ampumatarvikkeiden kulutuskirjanpitoa ja tulikomenviestikirjaa. Tilapäiseksi tehtäväksi heittimen johtajalle kuten myös laskijalle on merkitty tulitoiminnan johtaminen, joka on tulijoukkueen johtajan tehtävä.

Liitteenä 11 on esimerkki tulikomennon kulusta ja liitteenä 12 tuliasemassa noudatettavat määräykset. Määräysten mukaan heittimen johtaja on valvottava, että heitin on suunnattu oikeilla ampuma-arvoilla ja että käytetään komennettua panosta, ammusta ja sytytintä. Laukaisuhetkellä kukaan ei saa tuliasema-alueella olla suoraan putken etupuolella. Erityisesti joukkueen johtajan ja heittimen johtajien on tarkkailtava ammusten toimintaa ja pyrittävä toteamaan mahdolliset häiriöt, kuten lisäpanoksen puuttuminen, panoksen vajaa palaminen ja pyrstörikko.

Liitteen 12 määräysten mukaan kaksoislatauksen välttämiseksi

- heitintä ei saa pitää ladattuna tulitaukojen aikana
- ladatun heittimen putkea ei saa peittää
- ennen ensimmäistä *lataa*-komentoa heittimen johtajan on laukaistava laukaisu ja iskukoneistolla varustettu heitin todetakseen, että putki on tyhjä
- tulinopeus ei saa olla suurempi kuin 20 ls/min kevyellä ja 15 ls/min raskaalla heittimellä
- heittimen johtajan, lataajan ja apusuuntaajan on jatkuvasti tarkkailtava, onko laukaus tapahtunut vai ei.

Laukeamattoman sattuessa jokaisen on velvollisuus komentaa *seis - laukeamaton*. Lisäksi määräyksiä annetaan varhaisräjähdysten ja lyhyiden iskemien aiheuttamien vaurioiden välttämiseksi, ammuslaatikoiden käsittelystä, ampumatarvikkeiden tarkastuksesta ja tupakoinnista ja avotulen käsittelystä ampumatarvikkeiden lähellä.

Liitteissä 13–15 käsitellään henkilöstön tehtäviä ja toimintaa komentopaikkaa perustettaessa, komentopaikalla ampumatoiminnassa ja tulikomenviestitoimintaa sanomalaiteella vastaan-

otettaessa. Viimeisissä liitteissä on esitetty korkeuskorjauksen määrittäminen ja tärkeimmän viestikaluston käyttöohjeet.

2.7.7 Sotavarusteeksi hyväksyminen

Hankittavalle tai hankitulle materiaalille tehdään ennen sotavarusteeksi hyväksymistä kenttäkokeilut ja soveltuvuuden tutkimus.

Materiaalin hankkija varmistaa tuotteen käyttöturvallisuusvaatimusten täyttymisen ennen kenttäkokeita. Kenttäkokeista vastaa kyseisestä materiaalista kokonaisvastuussa oleva aselajitarkastaja. Kenttäkokeen suorittamisen hyväksyy sotavarustepäällikkö.

Materiaalin tulee olla sotavarusteeksi hyväksymistä esiteltäessä teknisiltä ominaisuuksiltaan määritetty, dokumentoitu ja hankintavalmis. Sille tulee olla suunniteltu koulutus- ja ylläpitövalmius. Sotavarusteelle on oltava tehty myös tarvittavat turvallisuustarkastukset. Teknilliset käyttöohjeet ja varomääräykset tulee olla laadittu ja koulutukselliset vaatimukset on oltava määritetty.

Sotavarustus on ylläpidettävä hyväksymisasiakirjojen mukaisessa kunnossa. Tyyppi-, malli- ja rakennemuutokset, modifioinnit sekä modernisoinnit edellyttävät uutta sotavaruste-esittelyä.

120 Krh 92 hyväksyttiin sotavarusteeksi 17.11.1994. Esittely ja hyväksymisasiakirjassa on

- määritetty kranaatinheittimen varustenumikkeet ja tuotekoodit
- määritetty kranaatinheittimelle sallitut laukausyhdistelmät
- todettu, että kranaatinheittimet olivat olleet kokeilukäytössä vuosina 1992–1993, josta oli annettu erilliset lausunnot aseiden soveltuvuudesta sotavarusteeksi
- todettu, että heittimien tyyppitarkastukset on suoritettu
- määritetty kranaatinheittimen käsittelyssä noudatettavat keskeisimmät asiakirjat (muun muassa varomääräykset, ohjeet, pysyväisasiakirjat)
- määritetty kokonaisylläpitövastuu, huolto- ja korjausvastuu sekä koulutusvastuu
- käsketty aseiden ja varusteiden teknisten dokumenttien säilytyspaikka
- todettu, että kranaatinheittimet ovat hankintavalmiita.

Liitteessä 4 on 120 Krh 92 sotavaruste-esittely.

2.7.8 Liikenneturvallisuusmääräykset ja -ohjeet

Tutkittavana oleva onnettomuus ei liittynyt liikenteeseen, mutta vertailun vuoksi seuraavassa on esitetty harjoituksen liikenneturvallisuustoiminnan periaatteet.

Liikenneturvallisuuden ohjeistus perustuu Pääesikunnan materiaaliosaston kuljetus- ja kuljetusmateriaalialan pysyväisasiakirjaan (PAK) 03:01, *Puolustusvoimien liikenneturvallisuus*. Tavoitteena on parantaa puolustusvoimien koulutukseen, palvelus- ja virkatehtävien hoitamiseen sekä sotilasajoneuvojen käyttöön liittyvää liikenneturvallisuutta.

Ampumarjoituksen harjoituskäskyn liitteenä oli 11-sivuinen liikenneturvallisuusohje ja harjoituksessa oli liikenneturvallisuusupseeri. Lisäksi taisteluosastojen ja muiden erillisten harjoitusjoukkojen tuli nimetä omiin kokoonpanoihinsa liikenneturvallisuusupseeri, jonka tehtävänä oli laatia harjoitukseen tuloon ja poistumiseen liittyen oma liikenneturvallisuusohje. Tavoitteeksi oli mainittu harjoituksen läpivienti turvallisesti ilman liikennevahinkoja ja vaaratilanteita.

Harjoituksen liikenneturvallisuusohjeen liitteessä ovat esimiesaseman tuomat liikenneturvallisuuteen liittyvät velvollisuudet, kuormaamisohjeet, marssiohjeet, liikenteenohjaukseen liittyvät ohjeet, ajoneuvoihin, kuljettajaan ja henkilöstöön liittyvät tarkastuskohteet ja toiminta onnettomuustapauksessa.

Erityisesti ohjeessa korostetaan alhaista ajonopeutta, mutta myös kuljettajien lepoaikoihin kiinnitetään huomiota. Esimiehen on huolehdittava, että viimeistään kahden tunnin ajon jälkeen pidetään vähintään 15 minuutin tauko. Lisäksi esimiehen on huolehdittava useita päiviä kestävästä ajotehtävän aikana kuljettajan riittävästä päivittäisestä, vähintään kuuden tunnin tai tarvittaessa pidemmästäkin, nukkumisesta. Kahdeksantoista tunnin valvomisen jälkeen on kuljettajalla oltava vähintään kuuden tunnin yhtäjaksoisen nukkumisen sisältävä lepojako.

2.8 Aikaisemmat onnettomuudet ja muut onnettomuudet puolustusvoimissa

Tutkintalautakunta keräsi tietoja aikaisemmista onnettomuuksista ja vaaratilanteista. Tykistön tarkastajan käsky vuodelta 1942 koski sodan aikaisia kaksoislatausonnettomuuksia ja niiden välttämiskeinoja. Vuosina 1943, 1947, 1982, 1999 ja 2001 tapahtuneista raskaan kranaatinheitinonnettomuuksista löydettiin kirjallisia tietoja. Lisäksi saatiin tietoja vaaratilanteesta vuodelta 2003. Tutkintalautakunta sai myös kerrottua tietoa eräistä vaaratilanteista, joita luultavasti on sattunut useita muitakin.

Onnettomuudet ja vaaratilanteet olivat yhtä lukuun ottamatta jonkin verran toisistaan poikkeavia kaksoislataustilanteita. Yhdessä, vuonna 1947 sattuneessa onnettomuudessa syyksi epäiltiin viallista kranaattia. Tiedossa ei ole yhtään onnettomuutta tai vaaratilannetta, jossa syynä olisi ollut heittimen putken rikkoutuminen vian tai esimerkiksi putken väsymisen vuoksi. Seuraavassa esitetään dokumentoitujen onnettomuuksien ja vaaratilanteen keskeiset tiedot.

2.8.1 Tykistön tarkastajan käsky 19.10.1942

Sodan aikana sattui useita kaksoislatauksesta johtuneita kranaatinheitinonnettomuuksia, mutta saatavilla olevat tiedot ovat vähäisiä. Onnettomuuksiin puututtiin tykistön tarkastajan 19.10.1942 antamassa käskyssä. Siinä todetaan, että kaksoislatauksen välttämiseksi on tärkeää, "ettei käytetä liiallista tulinopeutta". Koska tulimuodot raskaalla heittimellä eivät edellyttäneet suurempaa tulinopeutta kuin 9 laukausta minuutissa, käskyssä määrättiin raskaalle heittimelle suurimmaksi sallituksi tulinopeudeksi 10 laukausta minuutissa.

Käskyssä kiinnitettiin lisäksi huomiota siihen, että työ heittimellä pitää olla järjestetty siten, että ”kaksoislaukauksien todennäköisyys tulee häviävän pieneksi”. Pääasiana tässä on havaita sattuu ko lau keamaton ja pysäyttää toiminta, jos näin tapahtuu. Käskyn mukaan yhden miehen huomiokyky ei riitä lau keamattoman havaitsemiseen, vaan työhön on useampien osallistuttava. Heittimen johtajan lisäksi valvontatehtäviä annettiin käskyssä lataajalle, suuntaajalle ja apusuuntaajalle. Lataajan oli kohdistettava päähuomionsa siihen, onko laukaus tapahtunut vai ei. Sekä suuntaajan että apusuuntaajan oli myös seurattava tapahtuiko laukaus ja myös heillä oli velvollisuus lau keamattoman sat tuessa pysäyttää toiminta komennolla *seis*. Koska raskaan heittimen tulinopeus rajoitettiin enintään kymmeneen laukaukseen minuutissa, voi heittimen johtaja kommentaa joka laukauksella *tulta*.

2.8.2 Onnettomuus raskaalla kranaatinheittimellä vuonna 1943

Lehtitiedon perusteella eräs sodanaikainen onnettomuus raskaalla kranaatinheittimellä sattui jatkosodan aikana JR 49:ssä vuonna 1943. Ammunnassa ammuttiin vihollisen pesäkkeitä ”hitaasti syttyvillä sytyttimillä”. Komentokorsusta oli huutoyhteys heittimille. Tuli käsky *tuli seis* ja korjaus ja perään *tulta*, mutta lataaja oli ehtinyt pudottaa kranaatin putkeen ennen suuntauskorjausta eikä muistanut sitä, kun nosti toisen kranaatin putken suulle. Laukaisija oli laukaisumontussa eikä huomannut tapausta. Laukaistu kranaatti törmäsi putken suulle nostetun kranaatin perään ja putken suu halkesi kahtia. Lataaja sai pahoja vammoja, mutta muut eivät haavoittuneet.

Ylimmäinen pyrstörikko kranaatti lensi muutamia satoja metrejä eikä räjähtänyt. Alimmainen kranaatti lensi putkesta ulos ja räjähti ilmassa muutaman sadan metrin korkeudessa. Räjähtäneestä kranaatista putosi sytytinrenkas korsun eteen, josta tunnistettiin, että se oli omasta kranaatista.

2.8.3 Onnettomuus raskaalla kranaatinheittimellä vuonna 1947

Vanhan lehtitiedon mukaan 15.8.1947 kello 13.20 sattui kranaatinheitinonnettomuus Uudenmaan Rakuunarykmentin ampumarjoituksessa Niinisalossa. Kranaatinheitinjoukkueen ammunnassa räjähti kranaatti heittimen putkessa. Alustavassa tutkimuksessa ammunnan suorituksessa tai henkilökunnan toiminnassa ei havaittu virheitä. Alustavaksi syyksi epäiltiin kranaatissa ollutta vikaa. Pääesikunta asetti tutkijalautakunnan, jonka raporttia ei ole sota-arkistossa.

Onnettomuudessa menehtyi heti yksi upseeri ja yksi varusmies. Matkalla sairaalaan menehtyi yksi varusmies ja sairaalassa vielä kaksi varusmiestä. Lisäksi neljä varusmiestä haavoittui lievästi.

2.8.4 Onnettomuus raskaalla kranaatinheittimellä vuonna 1982

Rovajärven ampuma-alueeseen kuuluvalla Sarriojärvellä tapahtui 18.8.1982 kranaatinheitinonnettomuus, jossa loukkaantui kolme varusmiestä. Vakavimmin loukkaantui onnettomuusheittimen lataaja, joka menetti näkönsä lähes täysin ja sai vakavia vammoja

molempiin käsiinsä. Suuntaaja sai vammoja silmänsä. Kolmas loukkaantunut oli viereisen kranaatinheittimen apusuuntaaja. Hän sai kranaatin osista reiteensä hengenvaarallisia vammoja, jotka saatiin hallintaan Kemijärvellä tehdyssä leikkauksessa.

Tiedot onnettomuudesta perustuvat syllisyys- ja vahingonkorvauskysymyksiä käsitelneiden oikeudenkäyntien aineistoon, puolustusvoimien asettaman tutkijalautakunnan selontekoon ja onnettomuudessa olleen valvojan haastatteluun.

Sarriojärven leirialueen Saukkovaara–Petäjäselkä alueella oli meneillään kranaatinheitinupseerikurssin ammunnat. Ammunnan opetustarkoituksena oli muun muassa harjoittaa jääkäreitä toimimaan oman erikoiskoulutuksensa mukaisissa miehistötehtävissä. Kranaatinheitinkomppaniassa oli silloin kaksi tulijoukkuetta, joista kummassakin oli kaksi raskasta 120 mm kranaatinheitintä. Onnettomuus tapahtui 1. tulijoukkueen 2. heittimellä 18.8.1982 kello 9.42.

Komppanian miehet heräsivät kyseisenä aamuna noin kello kolmen aikoihin ja siirtyivät maastoon noin kello viisi. Komppanian jokainen heitin ampui silloisista tuliasemista 12 kranaattia ongelmitta ja vaihtoi sen jälkeen asemia. Seuraavat asemat olivat niin sanotut pika-asemat, jossa molempien tulijoukkueiden heittimet olivat yhdessä rivissä noin 25 metrin päässä toisistaan. Onnettomuusheitin oli neljän heittimen rintaman oikeanpuoleisin.

Uusissa tuliasemissa kullakin kranaatinheittimellä ammuttiin ensin vakautuslaukaus ja sitten tarkistusammunta eli yhteensä kaksi kranaattia. Sen jälkeen oli muutaman minuutin tauko, kunnes tulenjohtaja antoi tulikomennon. Komennon mukaan piti ampua tulimuoto este, jossa jokaisen heittimen laukausmääräksi oli erikseen määrätty seitsemän. Ensimmäinen laukaus piti ampua yhteislaukauksena ja loput kuusi heittimen johtajan komennoillaan määräämään tahtiin.

Tulijoukkueen johtaja komensi ampuma-arvot ja kunkin kranaatinheittimen viereen siirrettiin tarvittavat seitsemän kranaattia. Kun kranaatinheittimet oli suunnattu, ne ladattiin tulijoukkueen johtajan komennolla *este - lataa*. Heittimien johtajat ilmoittivat tulijoukkueen johtajalle, että heittimet ovat ampumavalmiita. Tulijoukkueen johtaja komensi *yhteislaukaus, huomio - tulta* ja antoi komennon lisäksi käsimerkein nostaen kätensä ylös ja lyömällä sen alas komennolla *tulta*.

1. heittimen johtaja laukaisi kranaatinheittimen heti, mutta 2. heittimen laukaus viivästyi kertomusten mukaan jostain syystä 2–3 sekuntia. 2. heittimen lataaja oli kuitenkin jo heti 1. heittimen laukaisun jälkeen nostanut seuraavan kranaatin putken suulle. Heittimen johtaja, jonka katse oli kohti tulijoukkueen johtajaa, laukaisi heittimen. Putkesta lähtenyt kranaatti osui putken suun tuntumassa toiseen kranaattiin.

Varusmiehet saivat vammoja eri suuntiin sinkoutuneista kranaattien osista sekä perus- ja lisäpanosten palamisesta. Kranaatinheitin säilyi ehjänä, joten kranaattien hajoaminen tapahtui putken ulkopuolella. Kumpikaan kranaatti ei räjähtänyt.

Lääkintämies aloitti ensiavun. Loukkaantuneet nostettiin tuliasemassa olleeseen aseenkorjausautoon ja kahden kilometrin päästä paikalle tulleeseen sairausautoon. Kaksi vakavimmin loukkaantunutta vietiin Kemijärven aluesairaalaan ja yksi jäi leirisairaalaan.

Kranaatinheitinjoukkueella oli valvoja, joka huomasi, että 2. heittimen yhteislaukaus hieman viivästyi. Kun valvoja huomasi, että lataaja alkoi nostaa uutta kranaattia kranaatinheitin putken suulle, hän huusi *seis*. 1. heittimen heitinmiehistö kuuli komennon ja keskeytti tulitoiminnan. 2. heittimen miehistö ei komentoa kuullut. On myös mahdollista, että *seis*-komento ei enää olisi ehtinyt estää laukaisua. Heittimet olivat 23 metrin päässä toisistaan ja valvoja oli heitinten välissä noin 15 metrin päässä takavasemmalla 2. heittimestä.

Molemmilla heittimillä oli onnettomuuden tapahtuessa neljä miestä. Onnettomuusheittimellä oli edellisenä päivänä tapahtunut miehistönvaihdoksia, sillä heittimen johtajana toiminut alikersantti komennettiin valmistamispartion johtajaksi. Heittimen varsinainen lataaja siirtyi heittimen johtajaksi ja ammusmies lataajaksi.

Tutkijalautakunta totesi, että onnettomuus oli seurausta raskaan heittimen kaksoislatauksesta, jossa kranaatit törmäsivät toisiinsa putken suun lähellä. Lautakunnan mukaan onnettomuuteen johtaneita syitä olivat

- Onnettomuusheitin ladattiin ilman *lataa*-komentoa samanaikaisesti ensimmäisen kranaatin laukaisun kanssa.
- Lataaja ei kuullut mitään tulikomentoja tulitoiminnan aikana. Kuulemattomuuteen oli syynä kuppikuulosuojainten ja korvatulppien samanaikainen käyttö. Lisäksi lataajan kuulo oli alentunut, mutta sen välitöntä vaikutusta onnettomuuden syntymiseen oli vaikea selvittää, koska muukaan onnettomuusheittimen miehistö ei kuullut *seis*-komentoa.
- Onnettomuusheittimen laukaisussa tapahtunut viive ja muiden heittimien lähtölaukausten kuuluminen.
- Heittimen johtaja ja lataaja eivät kuulleet tulijoukkueen valvojan *seis*-komentoa hänen havaittuaan vaaratilanteen. Kuppikuulosuojaimien käyttö vaikeuttaa tulikomentojen kuulemistä muodostaen jopa vaaratekijän.
- Heittimen johtajalla ei ollut mahdollisuutta valvoa lataajan eikä muunkaan heitinryhmän toimintaa, sillä hän keskittyi seuraamaan tulijoukkueen johtajan käsi-merkein antamaa yhteislaukauskomentoa ja hänen katseensa oli suunnattuna heittimestä pois päin.
- Lataajalla oli suhteellisen vähän kokemusta raskaan heittimen lataajana.

Tutkijalautakunta piti varusmiesten koulutusta tuliasemakoulutuksen tuntimäärän ja tutkintatulosten perusteella riittävänä. Käsitystä tukivat myös varusmiesten omat kertomukset.

Tutkijalautakunnan tutkimus ei osoittanut, että onnettomuus olisi johtunut aseista tai ampumatarvikkeista tai niiden epänormaalista toiminnasta. Selonteon mukaan selvitykset niistä toimenpiteistä ja keinoista, joilla kaksoislatauksen vaaraa voidaan vähentää, tuli tehdä erillisenä työnä. Työssä tuli selonteon mukaan tarkastella sekä teknillisiä mahdollisuuksia että joukon toimintaan liittyviä yksityiskohtia käyttäen hyväksi tämän ja mui-

den vastaavanlaisten onnettomuuksien selvittelyssä esiin tulleita seikkoja. Tiedossa ei ole, että erillistä selvitystä olisi tehty.

Selonteon liitteenä on lisäksi selvitys ampumatarvikkeiden toiminnasta ja käyttäytymisestä törmäyshetkellä ja välittömästi sen jälkeen. Liitteen lopussa kohdassa *Jatkoselvitykset* todetaan, että koska tapahtuman aiheuttajana ei ollut tekninen vika, ei tapahtuman rekonstruointia eikä laajempia teknillisiä kokeiluja katsottu aiheelliseksi. Käyttöturvallisuuden kannalta pidettiin oleellisena selvittää, että kaikilla käytössä olevilla ja käyttöön otettavilla ampumatarvikeyhdistelmillä on riittävä maskivarmuus, josta nykyisin käytetään nimitystä naamiovarmistus. Tämän todettiin olevan ajankohtaista aina uutta materiaalia käyttöönotettaessa.

Tutkinnassa ja oikeudenkäynneissä huomio kiinnittyi merkittävästi lataajan mahdollisuuksiin kuulla komentoja alentuneen kuulon ja kuulosuojaimien käytön vuoksi. Nykyisin käytetään yleensä sekä tulppa- että kuppikuulosuojaimia kranaatinheittimellä ammuttaessa, mutta onnettomuuden aikaan varomääräysten mukaan oli käytettävä joko kuppi- tai tulppasuojaimia. Käytäntö kuitenkin vaihteli, sillä esimerkiksi 1. heittimen johtaja ei käyttänyt kuulosuojaimia lainkaan kun taas 2. heittimen lataajalla oli sekä tulppa- että kuppikuulosuojaimet. Oikeudenkäynneissä asian käsittelyssä oleellisena asiana oli se, että lataajana toiminutta ei olisi lääkärintodistuksen mukaan pitänyt laittaa kranaatinheittimen lataajaksi. Lääkärintodistus oli kuitenkin annettu nähtävästi kyseisen henkilön kuulon suojelemiseksi eikä siksi, että hän olisi kykenemätön toimimaan lataajana.

2.8.5 Onnettomuus raskaalla kranaatinheittimellä vuonna 1999

Helsingin edustalla Katajaluodon saarella olevalla koeampuma-asemalla oltiin 2.7.1999 ampumassa kevyen ja raskaan kranaatinheittimen linnoitusjalustojen vastaanotto- ja vertailuammuntaa. Linnoitusjalusta on kranaatinheittimen jalustan versio, joka asennetaan kiinteästi esimerkiksi linnakesaarelle.

Raskaalla kranaatinheittimellä ammuttaessa tapahtui kaksoislataus, jonka seurauksena putki ja muuta kalustoa vaurioitui yli 40 000 euron edestä. Henkilövahinkoja ei aiheutunut, koska koeammunnoissa henkilöstö menee laukauksen ajaksi suojaan. Ammuntaa oli suorittamassa ammunnan johtaja tulenjohtotornissa ja yksi henkilö tekemässä tarvittavat valmistelut heittimellä.

Tutkintalautakunnalla on ollut käytettävissään video, jossa tuliasemaa on kuvattu jalustalta koko tapahtuman ajan. Lisäksi käytettävissä oli Pääesikunnan tutkintaosaston esitutkintapöytäkirja.

Videossa näkyy, kuinka heittimellä ammuttiin ensin kaksi laukausta, joissa panosmäärä oli koeammuntamääräyksen mukaan neljä. Koska tarkoituksena oli muun muassa jalustan ääri rajojen testaaminen, panosmäärää lisättiin määräyksen mukaisesti kahdeksaan. Kahdeksannella panoksella ammuttiin onnistunut laukaus ja heittimellä ampumavalmistelut tehnyt henkilö meni heittimelle kuten aikaisempienkin laukausten jälkeen. Hän toteasi, että suuntaus oli suuren panosmäärän vaikutuksesta muuttunut aikaisempaa enem-

män ja alkoi suunnata heitintä uudelleen. Samoihin aikoihin hän sai *lataa*-komennon ammunnan johtajalta ja latasi heittimen.

Lataamisen jälkeen suuntaus ei vielä ollut valmis, joten mies jatkoi heittimen suuntaamista. Suuri panosmäärä oli aiheuttanut myös sen, että suuntauksessa käytettävä kamppimekanismi oli muuttunut aikaisempaa jäykemmäksi. Suuntaamisessa kului sen vuoksi vielä viitisen minuuttia, jona aikana heittimellä toiminut mies käänsi kahta eri kampea useita kertoja ja muun muassa löysäsi kiinnityspultteja, joilla putken peräkappale oli kiinni vastimessa. Kun suuntaus oli jälleen oikea, hän muisti aikaisemmin annetun *lataa*-komennon ja latasi heittimen. Hieman ennen kuin hän laittoi tämän toisen kranaatin putkeen, hän epäröi ja laski kranaatin vielä maahan. Mies katsoi putkeen ja teki mielestään havainnon, että putki oli tyhjä ja laittoi kranaatin putkeen. Kranaatin valumisesta kuulunut ääni kuulosti miehen kertoman mukaan samalta kuin ennenkin. Mies meni suojaan, josta hän antoi ammunnan johtajalle radiolla ilmoituksen "ase valmis" ja sai vastauksena radiopuhelimella käskyn ampua. Hän veti laukaisunarusta, jolloin tapahtui räjähdys. Putki ja muuta kokeeseen liittyvää kalustoa heittimen vieressä tuhoutui.

Kaksoislatauksen välitön syy oli se, että heittimellä valmisteluja tehnyt mies unohti ladataanensa heittimen. Unohdukseen vaikutti se, että heittimen suuntaamiseen käytetyt säätimet olivat kärsineet edellisestä laukauksesta ja olivat hankalasti käytettäviä. Sen vuoksi mieheltä kului heittimen suuntaamisessa aikaisempaa enemmän aikaa ja vaivaa. Aikaisemmissa laukauksissa laukausten väli oli kolmen minuutin luokkaa, kun tässä kului noin kahdeksan minuuttia.

Toimintatavat eivät myöskään olleet järjestelmällisiä, sillä mies ensin suuntasi heitintä, laittoi kranaatin putkeen ja jatkoi vielä suuntaamista. Turvallisempaa olisi, jos toimenpiteet tehtäisiin tietyssä järjestyksessä ja niin, että toimenpiteeseen liittyy aina samaan aikaan annettu käsky. Asiaan saattoi vaikuttaa myös se, että vaikka heittimellä toiminut mies oli työskennellyt pitkään koeampuma-aseamalla, hän oli ampunut kertomansa mukaan hyvin vähän kranaatinheittimillä.

Pääesikunnan tutkintaosaston esitutkinnassa kävi ilmi se, että yleensä heittimellä oli tämänkaltaisissa ammunnoissa kaksi henkilöä, mutta koska ammunnan nopeuteen liittyviä vaatimuksia ei ole, yksikin mies pystyy hoitamaan valmistelut. Kuulusteluissa henkilöt mainitsivat, että lisämiehitys pienentäisi tällaista onnettomuusriskiä, mutta koeampuma-aseamalla ei ollut siihen henkilöresursseja. Sama asia oli todettu jo kolmea viikkoa aikaisemmin koeampumalaitoksen johtoryhmän kokouksessa, jonka pöytäkirjan mukaan riittämätön henkilöstön määrä "näkyi koko ajan päivittäisessä toiminnassa ja aiheuttaa jatkuvasti etenkin henkisiä paineita lähes kaikille". Heittimellä toimineen miehen mielestä onnettomuutta edesauttoi jo pitkään jatkunut stressaava työ, mikä johtui osaltaan yhden työtoverin pitkäaikaisesta sairauslomasta.

Tapahtumaan ei liittynyt alkoholin käyttöä, mikä todettiin poliisin molemmille henkilöille tekemällä alkometritestillä.

2.8.6 Onnettomuus raskaalla kranaatinheittimellä vuonna 2001

Rovajärvellä kenttätyökistön ja kranaatinheittimistön sota- ja ampumarjoituksessa tapahtui perjantaina 23.11.2001 kello 16.06 raskaalla kranaatinheittimellä onnettomuus, jossa loukkaantui viisi heitinryhmään kuulunutta varusmiestä. Onnettomuuden tutki puolustusvoimien asettama tutkijalautakunta, jonka loppuraportti valmistui 19.3.2002. Tutkinnassa onnettomuuspaikalta kerätyille heittimen rikkoutuneen putken ja kranaatin kappaleille tehtiin laboratoriotutkimuksia sekä Puolustusvoimien Teknillisellä Tutkimuslaitoksella että Keskusrikospoliisin rikosteknisessä laboratoriossa. Lisäksi Niinisalon Koeasemalla tehtiin kaksoislatauskoe, jossa raskas kranaatinheitin laukaistiin, kun heittimen putkeen oli ladattu kaksi kranaattia. Kokeen jälkeen vaurioituneen heittimen ja kranaatin kappaleet tutkittiin samalla tavalla kuin onnettomuustapauksessa.

Lunta oli onnettomuuspaikalla 20 cm, routaa 15 cm ja sen alla runsasvetistä turvetta. Ilman lämpötila oli $-9,5$ °C ja vallitsi heikko lumisade. Onnettomuushetkellä kello 16.06 oli hämärää, sillä aurinko oli laskenut noin kello 14.30.

Onnettomuusryhmä oli Uudenmaan Prikaatin perustaman kranaatinheitinkomppanian 2. tulijoukkueen keskimäinen eli 2. heitinryhmä. Ryhmän vasemmalla puolella noin 15 metrin etäisyydellä ampui 1. heitinryhmä ja oikealla puolella noin 13 metrin etäisyydellä 3. ryhmä. Ryhmien väliset etäisyydet olivat siis lyhyempiä kuin varomääräysten edellyttämä 20 metriä.

Kranaatinheitinkomppanian 2. tulijoukkue ampui kyseisenä päivänä ensin ensimmäisestä tuli asemasta, josta ammunta sujui ongelmitta. Sen jälkeen siirryttiin toiseen tuli asemaan, josta jokainen heitinryhmä ampui aluksi viisi kranaattia. Sitä seuranneen ruokailun aikana jokaiselle heittimelle vietiin neljä neljännellä panoksella panostettua kranaattia.

Ruokailun jälkeen viimeisenä tulitehtävänä oli tarkoitus ampua vakautuslaukaus, pikatarkistus ja lopuksi isku leiritulimuotona eli yhteislaukauksena iskun ensimmäinen ja viimeinen laukaus. Tulijoukkueen johtaja oli antanut käskyn, että heti, kun iskun ensimmäinen kranaatti on ammuttu, ladataan viimeinen kranaatti putkeen ja odotetaan yhteislaukauskomentoa.

Kun iskun ensimmäinen kranaatti oli ammuttu yhteislaukauksena, 2. heitinryhmän lataaja totesi apusuuntaajalle, että "laukauksessa ei tuntunut rekyä". Apusuuntaaja oli hänen kanssaan samaa mieltä. Hänkin oli todennut, ettei heitin tärähtänyt niin voimakkaasti kuin aikaisemmin. Lataajan kysymyksen kuuli myös heittimen johtaja, mutta asiasta ei keskusteltu sen enempää eikä se johtanut mihinkään toimenpiteisiin. Heittimen johtaja uskoi nähneensä heittimen suuliekin ja kranaatin lähteneen putkesta ja käski ladata heittimen. Lataaja toimi käskyn mukaisesti, mutta kysyi vielä lataamisen jälkeen, että "lähtikö se varmasti". Kun iskun viimeinen kranaatti laukaistiin tulijoukkueen johtajan komennolla, tapahtui onnettomuus.

Onnettomuudessa heittimen putki repesi moneen kappaleeseen. Putken alaosa irtosi noin 1 100 mm pitkä kappale, joka halkesi ja avautui lähes koko pituudeltaan kahteen

osaan. Lisäksi alaosa taipui noin 90 asteen kulmaan. Alaosan edestä, joustolaitteen takaa, putki repesi kappaleiksi. Putken suuaukko säilyi alkuperäisen muotoisena.

Putken sisäpinnassa oli noin 700 mm etäisyydellä putken perästä jälkiä merkinä siitä, että kranaatin kuoren osat olivat iskeytyneet putken pintaan. Noin 800 mm etäisyydellä perästä oli sisäpinnassa kranaatin tiivistysurien jäljet. Ne olivat syntyneet, kun kranaatin kuori oli voimakkaasti painunut putken pintaan. Kranaatin sytyttimen kiinnityskierre oli ilmeisesti jättänyt jäljet noin 900 mm etäisyydelle perästä. Kranaatin pyrstöstä irronnutta alumiinia löytyi eri etäisyyksiltä perästä.

Kranaatin kuoren suhteellisen suurikokoisia kappaleita löydettiin onnettomuusalueelta 11 kpl. Lisäksi löytyi kaksi kranaatin pyrstön kappaletta, sytyttimen osa ja kaksi räjäyttimen osaa. Kaikista kuoren kappaleista havaittiin suhteellisen runsaasti TNT:tä. Tästä pääteltiin, että ainakaan kaikki kranaatin räjähdysaine ei ollut räjähtänyt. Kaikki kranaatin kuoren kappaleiden murtopinnat olivat osittain sulaneet tai peittyneet palojäänteillä ulkopinnan puolelta. Tämän ja kappaleiden ulkonäön perusteella pääteltiin kuoren murtoon tällä alueella sisäisen paineen vaikutuksesta.

Tutkinnan perusteella pääteltiin, että laukaisun jälkeen alempi kranaatti oli työntänyt ylempää noin 270 mm edellään. Ylemmän kranaatin aiheuttama kuormitus oli rikkonut alemman kranaatin kärkeä niin, että kärkeen oli muodostunut aukko. Aukon kautta syttyi räjähdysainetäyte kuoren etuosassa. Räjähdysaineen palaminen nosti äkillisesti ja voimakkaasti painetta alemman kranaatin etuosan ja ylemmän kranaatin takaosan välisellä alueella. Alemman kranaatin kuori rikkoutui ja putki alkoi revetä. Ylempi kranaatti todennäköisesti kulki läpi putken suuaukon kuori ehjänä, mutta pyrstö vaurioituneena.

Onnettomuusaseen laukaisukoneistosta ei löydetty selvää vikaa, joka olisi selittänyt ensimmäiseksi ladatun kranaatin laukeamattomuuden.

Kaksoislatauskoe

Osana onnettomuuden tutkintaa tehtiin kaksoislatauskoe Niinisalon koeasemalla. Koeammunnassa jäljiteltiin onnettomuutta siten, että asean putkeen ladattiin kaksi kranaattia, jotka kuuluivat samaan erään kuin onnettomuustilanteessa käytetyt kranaatit.

Putken peräosa halkesi joustolaitteen rungosta lähtien kolmeksi 1 300–1 500 mm pitkäksi suikaleeksi, jotka ulottuivat peräkappaleeseen saakka. Joustolaitteen rungon kohdalta puuttui noin 280 mm pituinen ja leveydeltään noin 115 asteen suuruinen sektori. Joustolaitteen takana oli voimakas pullistuma- ja repeämäalue. Joustolaitteesta eteenpäin jäi jäljelle putken suuhun asti ulottuva kappale.

Putken sisäpinnalta havaittiin kranaatin kuoren osien jäljet noin 600 mm etäisyydellä putken perästä, kranaatin tiivistysurituksen jäljet noin 700 mm etäisyydellä, tiivistysurituksen jäljet naarmuina 1 300 mm etäisyydellä ja leveitä alumiinijälkiä 1 460–1 630 mm etäisyydellä perästä. Lisäksi havaittiin kohdassa 840–925 mm neljä pientä lovea, jotka oli ilmeisesti jättänyt sytyttimen kyljessä oleva nallipesän tulppa.

Kaikista löydetyistä kranaatin kuoren kappaleista havaittiin TNT:tä. Tiivistysurituksen ja kuoren etuosan kohdalta repeytyneiden kappaleiden koko oli melko suuri. Kappaleissa tiivistysurituksen "lipat" olivat murtuneet samalla tavoin kuin onnettomuudessa. Myös tässä tapauksessa voitiin päätellä, että alemman kranaatin rikkoutumisen oli aiheuttanut sisäpuolinen paine. Ylemmän kranaatin kohtalo jäi epäselväksi.

Kaksoislatauskokeessa mitattiin aseiden putkipaine instrumentoitua peräkappaletta käyttäen. Putkipainetta käyttäen määritettiin kranaattien kiihtyvyyttä, hitausvoima ja alemman kuormitusta kohdistuva kuormitus. Kranaatin kuoren ja muiden osien lujuuksien perusteella todettiin kuormituksen ylittävän myötölujuuden useissa kohdissa. Heikoimmaksi kohdaksi todettiin alemman kranaatin sytytin, jonka voidaan olettaa murtuvan ensimmäisenä, mutta myös alemman kranaatin kuori on voinut rikkoutua etuosastaan. Alemman kranaatin kärkeen on syntynyt aukko, josta räjähdysainetäyte on päässyt syttymään. Räjähdysaineen palamisesta syntynyt paine rikkoi alemman kranaatin kuoren kappaleiksi putkessa. Räjähdysaineen palaminen luokiteltiin deflagraatioksi. Alemman kranaatin alkaessa rikkoutua kranaatit olivat liikkuneet putkessa 230–250 mm. Jälkien perusteella ylemmän kranaatin kuori ei näyttänyt rikkoutuneen putkessa, mutta kuormitus todennäköisesti mursi pyrstön.

Johtopäätökset ja suositukset

Tutkinnan perusteella onnettomuuden välittömäksi syyksi todettiin kaksoislataus. Todennäköisenä pidettiin sitä, että heitintä laukaistaessa iskuri ei ensimmäisellä kerralla lyönyt peruspanoksen nalliin. Onnettomuudessa myötävaikuttaneena tekijänä tutkijalautakunta piti sitä, että heitinmiehistö ei osannut toimia oikealla tavalla, kun epäily mahdollisesta laukeamattomasta ilmeni. Virheelliseen vaikutelmaan 2. heittimen laukaisutapahtumasta saattoi myös vaikuttaa heitinten normaalia pienempi etäisyys ja hämärä.

Tutkintaraportissa todetaan voimassa olevien varomääräyksien ja ohjeiden olevan riittävät turvallisten ammuntojen toteuttamiselle. Tutkintaraportissa kuitenkin suositettiin varomääräysten ja ohjeistuksen täydentämistä muun muassa heittimien välisen etäisyyden tarkistamisen osalta. Lisäksi annettiin koulutusta koskevia suosituksia, joissa korostettiin niin sanottujen rukkanlaukausten ampumista, *seis - laukeamaton* komentamista, heittimen laukeamisen todentamista ja heittimen laukaisemista laukaisunarulla kättä koukistamalla. Loppuläusunnossa kehoitettiin korostamaan koulutuksessa ampumatoiminnan välitöntä keskeyttämistä, kun on syytä epäillä, että toiminnan jatkaminen aiheuttaa onnettomuusvaaran.

2.8.7 Vaaratilanne raskaalla kranaatinheittimellä vuonna 2003

Puolustusvoimien vuodesta 2001 alkaen pidetyssä läheltä-piti-tilanteiden rekisterissä on yksi kranaatinheitin kaksoislataustilanne, joka sattui raskaalla kranaatinheittimellä lokakuussa 2003 Reserviupseerikoulun järjestämässä pataljoonan kertausharjoituksessa. Kranaatinheitinkomppanian henkilöstönä olivat reserviläiset. Komppaniassa oli kolme kaksiputkista tulijoukkuetta.

Kranaatinheitinkomppania oli tukemassa vahvennetun joukkueen puolustusammuntaa. Heitinjoukkueen valvoja näki, että heittimen johtaja veti laukaisunarua uudestaan ja uudestaan. Paikalle mentyään valvoja ei ollut varma oliko putki tyhjä vai oliko siellä kranaatti. Sen vuoksi hän käski vetämään laukaisunarusta vielä kahdesti. Kun mitään ei tapahtunut, valvoja käski keskeyttämään toiminnan ja varmistamaan heittimen. Sitten valvoja tarkasti putken käsivalaisimen avulla eikä havainnut putkessa olevaa kranaattia. Valvoja antoi luvan jatkaa toimintaa.

Uutta kranaattia ladattaessa se jäi putkeen kiinni heittimen siderenkaan kohdalle eikä valunut putken pohjaan asti. Kun tätä kranaattia poistettiin putkesta, valvojan mieleen tuli tarkastaa samalla oliko edellinen kranaatti vielä putkessa. Edellisenkin kranaatin todettiin olevan putkessa ja sekin poistettiin asianmukaisesti. Ensimmäisen kranaatin peruspanoksessa oli selvä iskurin piikin tekemä jälki, joten kyseessä oli laukeamaton.

Tapauksen kuvauksen johtopäätöksissä todetaan, että putken tyhjiyden varmistaminen ammuntojen aikana on vaikeaa, koska putkessa on aina jonkin verran savua. Kuvauksen loppuun kirjoitetussa kommentissa tuodaan esiin kuinka vaikean tehtävän edessä valvoja on valvoessaan yksin kahta tai kolmea heitintä. Kommentin kirjoittajan mielestä tässä tilanteessa paras turvallisuuden tae on hyvä koulutus ja toiminta heittimen johtajan käskyjen mukaan. Lataajan on ladattava kiivaassakin ampumatoiminnassa vasta heittimen johtajan käskystä.

2.8.8 Läheltä-piti-tapausten rekisteri

Puolustusvoimissa on ollut käytössä "läheltä piti" rekisteri kesäkuusta 2001 alkaen, jossa oli elokuun 2006 tilanteen mukaan 54 merkintää. Rekisterin tunnettuus puolustusvoimien sisällä on tutkintalautakunnan tietojen mukaan melko vähäinen, minkä vuoksi rekisterissä ei todennäköisesti ole läheskään kaikkia tilanteita. Samaan viittaa myös tilanteiden vähäinen määrä.

Tapauksista 11 oli ajoneuvoihin liittyviä vaaratilanteita tai tapaturmia, yhdeksän oli akkujen tai paristojen räjähtämissä, kolme liittyi kaapelien vetoon, kolmessa tapauksessa ihmisiä oli vaara- tai suoja alueella ja kaksi oli käsikranaatinharjoituksessa tapahtuneita vaaratilanteita. Muita raportoituja tapauksia oli kutakin vain yksi. Niitä olivat ilmatorjuntakanuunan tahaton laukeaminen, ilmatorjuntakonekiväärin patruunan räjähtäminen nuotiossa, paristojen vuotaminen, paukkuilmalaitteen nallin räjähtäminen kädessä, varusmiehen hukumisvaara, selkään osunut kimmoke ampumaradalla ja maston haruksen katkeaminen. Lisäksi vaaratilanteita oli tapahtunut vedyn käsittelyssä, kertasingon käsittelyssä, merikontin ja kassakaapin nostamisessa, sotilaspainiharjoituksessa, köysilaskeutumisessa ja tornikanuuna-asemassa. Yhden kerran rynnäkkökiväärin paukku patruunoiden joukosta löydettiin kova patruuna, kenttätykin seisontajarruun tuli toimintahäiriö, yksi vaaratilanne sattui kenttätykin huollossa ja yhden kerran tapahtui polttoaineperävaunun ylipainepurkaus.

Seitsemässä tapauksessa tapahtuman luonne ei kunnolla ilmennyt vaaratilanteiden listauksesta.

Yksi kirjatuista tapauksista oli kaksoislataus raskaalla kranaatinheittimellä vuonna 2003. Tapahtuma on esitetty edellisessä kohdassa.

2.8.9 Kuolemantapaukset ja loukkaantumiset puolustusvoimissa

Saatavissa olevat tilastotiedot

Joukko-osastoissa täytettävän varusmiesten tapaturmaselostetietokannan mukaan varusmiehille on sattunut vuosina 1997–2004 keskimäärin 583 sellaista raportoitua tapaturmaa, joka johti vapautukseen palveluksesta, vuodelepoon tai kotihoitoon. Tilastossa on tapaturmista erikseen tilastoitu liikennetapaturmat ja liikuntatapaturmat. Liikennetapaturmien ja liikuntatapaturmien osuudet ilmenevät taulukosta 11.

Taulukko 11. Keskimääräiset varusmiehille tapahtuneiden vapautukseen palveluksesta johtaneiden palvelustapaturmien lukumäärät ja prosenttiosuudet vuosina 1997–2004. Mukana ovat vain tapaturmaselostetietokantaan joukko-osastoissa syötetyt tapaukset.

	Liikennetapaturmat		Liikuntatapaturmat		Muut	Yhteensä
	Palveluksessa	Lomalla	Palveluksessa	Lomalla		
Vuosittainen lukumäärä keskimäärin	14	20	92	23	434	583
Prosenttiosuus	2 %	3 %	16 %	4 %	74 %	

Suurin osa tapaturmista on kuitenkin tapahtunut muualla kuin liikenteessä tai liikunnassa. Näiden muualla tapahtuneiden tapaturmien lukumäärä on vuosittain keskimäärin 434 ja niiden osuus kaikista tapaturmista 73 %. Näistä niin sanotuista muista tapaturmista 44 % sattuu taistelukoulutuksessa, 33 % muussa viikkopalvelusohjelman mukaisessa koulutuksessa, lomalla 11 %, vapaalla varuskunnassa 5 % ja muualla 7 %.

Muualla kuin liikuntakoulutuksessa ja liikenteessä sattuneiden tapaturmien syyt ovat

- liukastuminen, kompastuminen 33 %
- fyysinen ylikuormittuminen 10 %
- putoaminen, hyppääminen 9 %
- esineisiin kolhiminen 9 %
- vahingonlaukaus 7 %
- laitteen hallinnan menettäminen 4 %
- eläimen tai ihmisen aiheuttama väkivalta 4 %
- tarkoituksellinen laukaus 2,5 %
- räjähdys 1,5 %
- muu aiheuttaja 20 %.

Edellä kyseessä olivat vapautukseen palveluksesta johtaneet tapaturmat, joita oli vuosina 1997–2004 keskimäärin 583 vuodessa. Vuosilta 2003 ja 2004 on tapaturmaselostetietokannasta saatavissa lisäksi lukumäärät niistä tapaturmista, jotka johtivat palvelushelpotuksiin kuten esimerkiksi vapautukseen toisen käden käytöstä tai vapautukseen

marssi-, taistelu- ja liikuntakoulutuksesta. Silloin tapaturmien kokonaismääräksi vuosina 2003 ja 2004 saadaan vastaavasti 1 991 ja 1 904.

Joukko-osastojen terveysasemalla tallennettujen terveystilanneilmoitusten mukaan palvelustapaturmia tapahtui vuosina 2000–2005 keskimäärin 2 358 vuodessa. Jos mukaan ei lueta meluvammoja, rasitusvammoja ja paleltumia, vuosina 2000–2005 sattui keskimäärin 1 595 muuksi sotilastapaturmaksi tai työtapaturmaksi luokiteltua tapaturmaa. Aikaisempina vuosina lukumäärät olivat suuremmat kuten taulukosta 12 ilmenee.

Taulukko 12. Palvelustapaturmien ja rasitusmurtumien määrät terveystilanneilmoitusten mukaan.

	Meluvamma	Rasitusmurtuma	Paleltuma	Muu sotilastapaturma / työtapaturma	Yhteensä
1994	311	839	165	3 537	4 852
1995	327	1216	120	2 218	3 881
1996	357	860	228	1 750	3 195
1997	365	874	108	2 353	3 700
1998	336	804	345	2 259	3 744
1999	403	687	392	3 078	4 560
2000	311	473	39	1 734	2 557
2001	298	427	122	1 406	2 253
2002	196	513	95	1 768	2 572
2003	243	501	94	1 388	2 226
2004	187	426	80	1 525	2 218
2005	177	354	47	1 746	2 324
KA	293	665	153	2 064	3 174

Varusmiespalveluksen keskeytymiseen johtaneiden varusmiesten tapaturmien lukumäärä puolestaan selviää luokanmuutosrekisteristä, jonka mukaan tapaturman vuoksi keskeyttäneiden määrä on nousussa. Keskeyttäneiden määrä tuhatta palvelukseen saapunutta varusmiestä kohden oli vuosina 1998–1999 noin 7 ja vastaava luku oli vuosina 2004–2005 noin 13. Tapaturmien määrät on esitetty taulukossa 13. Vuosittainen tapaturman vuoksi keskeyttäneiden lukumäärä on taulukon tietojen perusteella laskettuna vuosina 1998–2005 keskimäärin 273.

Taulukko 13. Tapaturmat palveluksen keskeytyksen syynä eri vuosien saapumiserissä.

Vuosi	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Keskeyttäneiden lukumäärä	165	238	222	275	323	312	374

Keskeytysten yleisin syy on polvivamma ja toiseksi yleisin yksittäinen syy on nilkkavammat. Muita syitä ovat lanneranka-, lantio- ja reisivammat, hartiavammat, käsivammat ja muut diagnoosit.

Tapaturmatietoja on ollut aikaisempina vuosina Stakesia varten ylläpidetyssä hoitoilmoitusrekisterissä, johon tilastoitiin sairaalassa hoidettujen tapaturmatapausten määrä. Vuonna 2002 määrä oli noin 1 200, mutta vuodesta 2003 kyseinen seurantamenetelmä ei enää ole ollut käytössä, koska varuskuntasairaaloita on muutettu lepooneiksi, joilla

ei ole hoitoilmoitusvelvollisuutta. Hoitoilmoitusrekisterin mukaan tapaturmamäärä on kehittynyt 1990–2002 hyvään suuntaan, sillä vuoteen 1996 asti vuosittainen sairaalassa hoidettujen tapaturmien määrä oli enimmäkseen yli 2 000 ja sen jälkeen selvästi vähemmän.

Tapaturmaisista varusmiesten kuolemantapauksista on puolustusvoimissa tapahtunut vuosina 1994–2004 taulukossa 14 esitetty määrä.

Taulukko 14. Varusmiesten tapaturmaiset kuolemantapaukset puolustusvoimissa vuosina 1994–2004.

	Liikennekuolemat		Muut tapaturmaiset kuolemat	
	Palveluksessa	Lomalla, lomamatka	Palveluksessa	Lomalla, lomamatka
1994	-	4	1	1
1995	1	4	-	2
1996	-	5	-	2
1997	-	1	-	-
1998	-	4	-	1
1999	1	-	1	-
2000	-	-	- (1 reserviläinen)	-
2001	-	10	-	1
2002	-	1	-	-
2003	-	-	-	-
2004	-	1	-	-
Yhteensä	2	30	2 (3)	7

Kaiken kaikkiaan asepalveluksen suorittaa vuosittain noin 27 000 varusmiestä. Palvelukseen astutaan vuosittain kahdessa saapumiserässä ja palvelusajat ovat 180, 270 ja 362 päivää. Samaan aikaan palvelustaan suorittamassa olevien varusmiesten määrä vaihtelee hieman, mutta keskimäärin palveluksessa on hieman alle 20 000 varusmiestä.

Tapaturmavakuutuslaitosten liiton mukaan palkansaajien työtapaturmataajuus työpaikoilla on noin 30 vahinkoa miljoonaa työtuntia kohden. Lisäksi tilastoidaan työmatkoilla sattuneet vahingot ja ammattitaudit sisältäen ammattitautiepäilyt. Työmatkoilla sattuneita vahinkoja on noin 5 ja ammattitauteja noin 1,5 miljoonaa työtuntia kohti.

Jos ajatellaan, että varusmiesten kuukausittainen työtuntimäärä on esimerkiksi 200 tuntia ja varusmiehiä on palveluksessa 20 000, vuosittainen työtuntimäärä on 48 miljoonaa. Kun tapaturmia sattui terveystilanneilmoitusten mukaan vuosina 2000–2005 vuosittain keskimäärin 2 358, saadaan varusmiesten tapaturmataajuudeksi 49 tapaturmaa miljoonaa työtuntia kohden. Jos rasitusmurtumia ei oteta huomioon, tapaturmien lukumäärä on keskimäärin 1909 ja tapaturmataajuus siten 40.

Eniten tapaturmia työpaikoilla miljoonaa työtuntia kohden tapahtuu rakennusalalla, jossa taajuus on noin 70 tapaturmaa miljoonaa työtuntia kohden. Teollisuudessa luku on noin 40 ja samoin noin 40 kuljetus-, varastointi ja tietoliikennealalla. Vertailussa on otettava huomioon, että varusmiehet ovat palveluksessa ympärivuorokautisesti ja tehtävät ovat erilaisia kuin työelämässä. Lisäksi on otettava huomioon varusmiesten tapaturmalukujen epäluottavuus ja se, että tapaturmat eivät ole vertailukelpoisia siviilissä tapahtuvien tapaturmien kanssa.

Työpaikkakuolemantapauksia tapahtuu miljardia työtuntia kohden vuosittain 8–9. Luvussa ei ole mukana työpaikan ulkopuolella tai liikenteessä sattuneita kuolemantapauksia. Kranaatinheitinonnettomuus mukaan luettuna varusmiehille on vuosien 1994–2005 aikana sattunut palveluksessa muualla kuin liikenteessä 3 kuolemantapausta. Jos vuosittainen työtuntien lukumäärä on edellä esitetty 48 miljoonaa, saadaan varusmiehiä koskevaksi luvuksi 5 tapaturmaista kuolemantapausta miljardia työtuntia kohden.

Työtapaturomatiloista on saatavilla myös vertailuluku, jonka mukaan kuolemaan johtaneita työtapaturomia on palkansaajilla noin kaksi 100 000 työntekijää kohti. Miehillä luku on kuitenkin huomattavasti tätä keskimääräistä arvoa suurempi ollen 3–4. Kun varusmiehiä on koko ajan palveluksessa noin 20 000 ja kuolemantapauksia palveluksessa on sattunut viimeisten 12 vuoden aikana muualla kuin liikenteessä kolme, saadaan tulokseksi noin yksi kuolema 100 000 varusmiestä kohden vuodessa.

Eräässä Pääesikunnan koulutusosaston tekemässä selvityksessä on tehty samankaltaista vertailua tapaturmatilastojen perusteella. Siinä todettiin, että sotilaiden työtapaturomien määrä oli 21–26 tapausta miljoonaa työtuntia kohden vuosina 1991–2000. Tapaturmataajuuden todettiin olevan noin 20 % alhaisempi kuin siviilitöissä, jossa tapaturmia tapahtui tarkasteluvuosina kolmisenkymmentä miljoonaa työtuntia kohti. Sotilaiden töissä tapahtuvista tapaturmista sotilaallisissa harjoituksissa todettiin sattuvan 57 %, työturvallisuuslain alaisissa töissä 35 % ja 9 % työmatkalla. Selvityksen yhteydessä ei eritelty, sisältävätkö mainitut luvut myös varusmiehet.

Tutkimuskeskus sai puolustusvoimista muutamia vertailulukuja, jotka koskivat Ruotsin puolustusvoimia. Ruotsissa puolustusvoimien palkatun henkilökunnan työtapaturomataajuus oli vuonna 2003 24 tapaturmaa 1 000 henkilötyövuotta kohti kun se Suomessa oli 37. Varusmiesten tapaturmataajuus oli Ruotsissa vuonna 2003 46 tapaturmaa 100 000 palvelusvuorokautta kohti. Vertailu tähän lukuun on kuitenkin olemassa olevilla tiedoilla mahdotonta, sillä suomalaisten varusmiesten tapaturmista on liian vähän tietoa. Lisäksi ei ole tiedossa, onko esimerkiksi loma-ajat laskettu ruotsalaisten luvuissa palvelusvuorokausiksi.

Yhteenveto

Käytävissä olleiden lukujen perusteella tehty vertailu näyttäisi osoittavan, että varusmiespalveluksessa kuolemaan johtaneita tapaturmia sattuu työelämään verrattuna vähän. Sen sijaan työtapaturomiin rinnastettavia vahinkoja näyttäisi sattuvan varusmiehille enemmän kuin työelämässä keskimäärin ja enemmän kuin teollisuudessa, mutta mahdollisesti vähemmän kuin rakentamisessa. Suuntaa antava vertailu on esitetty taulukossa 15.

Taulukko 15. Tapaturmataajuuksien suuntaa antava vertailu olettaen, että varusmiesten kuukausittainen työtuntimäärä on 200.

	Varusmiehet	Palkansaajat
Kuolemaan johtaneet tapaturmat miljardia työtuntia kohti	5	8–9
Tapaturmat miljoonaa työtuntia kohti (varusmiehillä joukko-osastojen terveystilanneilmoitusten mukaan)	noin 50 ilman rasisitusmurtumia: 40	keskimäärin: 30 rakennusala: 70 teollisuus: 40 Kuljetus, varastointi ja tietoliikenne: 40
Kuolemaan johtaneet tapaturmat 100 000 työntekijää kohti	1	2

Lukujen vertailuun liittyy useita epävarmuustekijöitä. Kaikki tapaturmat eivät toisaalta siirry tilastoihin ja toisaalta varusmiehillä palvelus jatkuu usein tietyin vapautuksin silloinkin, kun työelämässä vastaavasta vammasta oltaisiin sairauslomalla. Tulkintaan vaikuttaa myös se, että kaikista työtapaturmista 70 % sattuu miehille ja samalla tiedetään suurimman osan varusmiehistä olevan miehiä.

Puolustusvoimilla ei ole järjestelmää varusmiesten tapaturmien määrän luotettavaan seurantaan, kuten Pääesikunnan henkilöstöosaston tapaturmamäärien kehitystä koskevassa selvityksessä (2006) todetaan. Siihen on kuitenkin tulossa mahdollisuus, kun vuonna 2007 joukko-osastojen potilastietojärjestelmä keskitetään koko puolustusvoimat kattavaksi yhdeksi tietokannaksi. Sen tuottaman määrätiedon lisäksi jatkossakin olisi kuitenkin tarpeen kerätä myös taustatietoa tapaturmien sattumisolosuhteista. Siten on mahdollista kehittää koulutusolosuhteita, -menetelmiä ja -välineitä palvelusturvallisemmiksi.

2.8.10 Kranaatinheitinonnettomuudet muissa maissa

Tutkintalautakunta on puolustusvoimien avustuksella saanut tietoja Ruotsissa ja Tanskassa tapahtuneista kranaatinheitinonnettomuuksista ja toimenpiteistä niiden estämiseksi.

Tanskassa viimeinen kranaatinheitinonnettomuus tapahtui vuonna 1961. Siinä 120 mm heittimen putkeen ladattiin samaan aikaan sekä fosforikranaatti että taistelukranaatti. Fosforikranaatti räjähti putkessa ja syytytti taistelukranaatin, joka myös tuhoutui putkessa. Kukaan ei loukkaantunut onnettomuudessa.

Tanskasta saadun vastauksen mukaan 1961 onnettomuuden jälkeen annetulla 120 mm heitintä koskevalla ohjeistuksella on vältetty uudet onnettomuudet. Ohjeiden mukaan yksi ammusmiehistä tarkkailee ammunnan aikana tuliputken ja heittimen jalkojen välisessä kiinnityskohdassa olevia iskunvaimentimia todetakseen, että kranaatti lähtee ja että vaimentimet toimivat asianmukaisesti. Hän ei ojenna seuraavaa kranaattia lataajalle, jos hän ei havaitse iskunvaimentimien liikkuvan. Heittimen johtaja (gunner) tarkkailee lisäksi ammunnan aikana vastimen liikettä.

Ruotsissa on tapahtunut useita kranaatinheitinonnettomuuksia, muiden muassa 1945, 1948, 1951, 1961, 1964 ja viimeisin 1980-luvulla. Useimmiten kyseessä on ollut 120 mm

heitin. Onnettomuuksissa on kuitenkin kuollut tai loukkaantunut vain harvoja ihmisiä todennäköisesti osittain sen vuoksi, että onnettomuustilanteissa käytössä on ollut harjoituskranaatteja ja turvallisuusmääräykset edellyttävät henkilöiden olevan suojassa, kun ammutaan kovilla, esimerkiksi TNT:llä täytetyillä kranaateilla.

Ruotsissa on koulutuksessa pitkään korostettu kaksoislatauksen olevan suurin riski ammuttaessa kranaatinheittimellä. Turvallisuusmääräykset edellyttävät, että kranaatinheitinryhmän valvoja (piece controller) valvoo lataajan toimintaa siten, että uutta kranaattia ei laiteta putken suulle ennen kuin edellinen kranaatti on lähtenyt putkesta. Lisäksi heittimen johtajan on vedettävä laukaisunarusta kahdesti ennen kuin seuraavan kranaatin saa ladata.

Ennen nopeiden tulimuotojen ampumista valvoja pitää huolta siitä, että putki puhdistetaan ja kuivataan. Sen jälkeen saadaan ampua vain kuusi kranaattia. Kovilla kranaateilla ammuttaessa heittimet ampuvat yksitellen komentokeskuksen (command center) käskystä. Yksittäisten heittimien laukausten välillä on vähintään yksi sekunti.

2.9 Muut tutkimukset

2.9.1 Koeammunnat

Koeammunnat suoritettiin 10.2.2006 ja 30.–31.3.2006 puolustusvoimien koeampumalaitoksella Niinisalossa.

Ammuntojen tarkoituksena oli testata erilaisten laukausyhdistelmien avulla kaksoislataustilannetta ja saada siten lisätietoa tapahtumaketjusta putkessa. Kaikki laukaukset videokuvattiin, jonka lisäksi ne tallennettiin myös pikavideokameralla.

Aseina koeammunnoissa käytettiin raskaan kranaatinheittimen 120 Krh 93 paineasetta sekä raskasta kranaatinheitintä 120 Krh 85. Raskaan kranaatinheittimen paineeseeseen voidaan asentaa antureita paineenmittausta varten ja sen putki on paksumpi kuin normaalin kranaatinheittimen, joten se kestää painetta normaaliasetta enemmän. Paineeseen putken rakennepainetta on 290 MPa, kun se normaaliputkella on 240 MPa.

Ammunnat paineeseella

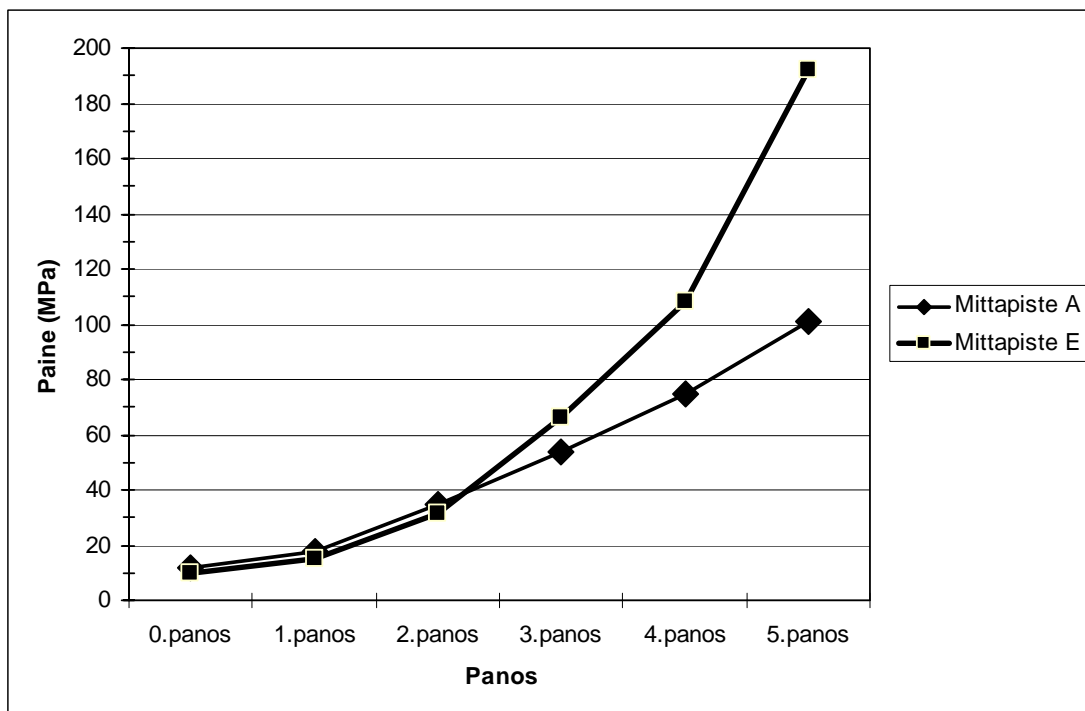
Paineeseeseen oli asennettu viisi paineanturia eri kohtiin putkea (mittapisteet A—E). Mittapiste A oli putken pohjalla, B noin 100 mm pohjalta, C noin 200 mm pohjalta, D noin 550 mm pohjalta ja mittapiste E noin 1 200 mm pohjalta. Mittapisteen E paineanturilla voitiin havaita paineenmuodostus tilassa, joka muodostuu ylemmän kranaatin ja alemman kranaatin väliin. Mittaustulokset pisteistä A, B, C ja D eivät poikkeaa merkittävästi toisistaan.

Ammunnat suoritettiin sarjoittain siten, että vertailulaukauksissa ja kaksoislatauskokeiden ammuksissa lisäpanosten määrä kasvoi sarjan edetessä 0. panoksesta 5. panokseen. Jokaisella laukausyhdistelmällä ammuttiin

- normaali yksittäinen laukaus vertailunäytteeksi

- kaksoislataus, jossa alempi kranaatti oli panostettu ja ylempi kranaatti oli ylimääräisenä massana
- kaksoislataus, missä molemmat kranaatit oli panostettu samalla tavalla.

Kaikissa kaksoislatauskokeissa käytettiin kranaatteja, joissa ei ollut räjähdysainetäytettä (inerti). Kokeessa, jossa ylempi kranaatti oli pelkkä massa-ammus (ei panosta), nousivat paineet putkessa hieman korkeammiksi kuin normaalissa yksittäisessä laukauksessa, mutta paineen nousu ei ollut merkittävä. Maksimipaine 106 MPa saavutettiin 5. panoksella mittapisteessä A ja maksimipaine 45 MPa mittapisteessä E.



Kuva 21. Paineaseella ammuttujen kaksoislatauskokeiden painearvot mittauspisteissä A ja E. Mittapisteen A paineanturi oli putken pohjalla ja pisteen E paineanturi putken yläosassa 1 200 mm pohjalta. Kokeessa molemmissa kranaateissa oli sama panosmäärä.

Bild 21. Tryckvärdena vid mätpunkterna A och E vid dubbelladdningsproven skjutna med tryckvapen. Tryckgivaren för punkt A var på rörets botten och tryckgivaren för punkt E i övre delen av röret 1 200 mm från botten. Vid provet hade de båda granaterna samma mängd laddning.

Figure 21. The pressure values of the double loading tests fired with a pressure weapon at measuring points A and E. The pressure sensor of measuring point A was at the bottom of the barrel and the pressure sensor of measuring point E was at the top end of the barrel at 1 200 mm from the bottom. The two bombs used in the test contained the same amount of charge.

Kuvaan 21 on koottu paineeseella suoritettujen kaksoislatauskokeiden tulokset. Alemman kranaatin aiheuttama paine mitattiin paineanturilla A ja ylemmän kranaatin panosten sytyttämisestä muodostunut paine kahden kranaatin muodostamassa tilassa paineanturilla E.

Mittapisteessä E mitattu maksimipaine 4. panoksella oli 119 MPa ja 5. panoksella 193 MPa. Tämä paine vaikuttaa myös putken heikommassa yläosassa, jossa paine ylitti

tää kyseisen kohdan 115 MPa rakennepaineen. Paine 5. panoksella ylittää jopa mittauspisteen E kohdalla olevan rakennepaineen, joka on noin 180 MPa.

Ammunnan jälkeen kentältä löydettyjen kranaattien perusteella Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen tutkijat varmistuivat, että ylemmän kranaatin peruspanos syttyi alemman kranaatin sytyttimen aiheuttamasta iskusta. Tämä varmistettiin Puolustusvoimien Teknillisen Tutkimuslaitoksen suorittamassa tutkimuksessa (PVT:n tutkimustodistus 06/314/D/I/31.03.2006 (BC5186/2006)).

Pikavideosta havaittiin, että 1. panoksella alemman kranaatin sytytin säilyi ehjinä. Kentältä löydettyjen 1.–5. panoksella ammuttujen kranaattien sytyttimistä ei voitu määrittää, ovatko vauriot syntyneet putkivaiheen vai maahan iskeytymisen seurauksena. Kranaattien kuoret olivat säilyneet ehjinä.

Ammunnat normaaliaseella (120 Krh 85)

Normaalilla raskaalla kranaatinheittimellä tehtiin kaksoislatauskokeet seuraavasti:

- Alempi ammus oli inertti rikkitäytteinen. Siinä oli sytytin ja pieni väliräjähdyttimeksi kutsuttu räjähdysainepala, joiden avulla voitiin todeta sytyttimen mahdollinen toiminta. Ylempi ammus oli inertti.
- Alempi ammus oli TNT-täytteinen JVA 1557 ja ylempi kranaatti oli inertti.

Molemmat kokeet toistettiin kaksi kertaa.

Kokeet 0. ja 1. panoksella

Molemmat ammukset lähtivät putkesta kokonaisina ja ehjinä. Kranaatinheittimen putkessa ei havaittu vaurioita silmämääräisessä tarkastuksessa. Pikavideon avulla voitiin havaita, että toisessa 0. panoksella ammutussa kokeessa jäi ylemmän kranaatin peruspanos syttymättä. Alemman kranaatin sytyttimet eivät räjähtäneet. Kranaattien iskemät maalialueella kyettiin paikallistamaan. Osumien hajonta oli pientä, joka myös osoittaa ammusten säilyneen laukaistaessa ehjinä.

Kokeet 2. panoksella

Kranaatinheitin kesti inerttien ammusten kaksoislatauksen. Ammuttaessa kaksoislatausta, jossa alempi kranaatti oli TNT-täytteinen, hajosi alempi kranaatti putkeen. TNT deflagroi (paloi) osittain putkessa ja pääosin putken yläpuolella, jossa havaittiin välähdykset.

Kranaatinheittimeen muodostui kaksi pullistumaa suurin piirtein samalle kohdalle kuin onnettomuusheittimessä. Koe keskeytettiin tämän jälkeen.

Komposiittisuojarputki

Toisen koeammunnan yhteydessä testattiin kranaatinheittimen putken ympärille asetettävää komposiittiputkea, jonka tarkoituksena oli vähentää kaksoislatauksessa aseiden rikoutumisen seurauksia. Kokeessa molemmissa kranaateissa oli 4. panos kuten onnettomuuslaitteissa ja alempi ammus oli TNT-täytteinen kranaatti JVA 1557. Suojaraken-

teella ei ollut vaikutusta räjähdysten seurauksiin. Kranaatinheitin hajosi kuten aiemmissakin tapauksissa ja heittimen eri osat sekä kranaatin kappaleet levisivät ympäristöön. Alempi kranaatti ei kokeessa detonoinut (räjähtänyt).

Tutkintalautakunnan ammunta

Tutkintalautakunta toimi heitinmiehistönä ja ampui kaksi kranaattia 4. panoksella saadakseen omakohtaisia kokemuksia ampumisesta kranaatinheittimellä, kuulonsuojauksesta, laukauksen synnyttämästä äänestä, vastimen aiheuttamasta tärähdyksestä, tärähdyksestä vastimeen, putkeen jne.

Johtopäätöksiä

Alempi kranaatti ei detonoi, vaan deflagroituu ja aiheuttaa siten ylimääräisen paineen nousun.

Ylemmän kranaatin peruspanos syttyi alemman kranaatin sytyttimen iskusta. Peruspanoksen syttyminen aiheuttaa, kuten normaalissakin tilanteessa, lisäpanosten syttymisen. Ylemmän kranaatin räjähdysainetäyteellä ei näytä olevan merkitystä putkivaiheen tapahtumille, koska sen kuori todennäköisesti säilyi ehjänä. Tätä tukee vuoden 2001 kranaatinheitinonnettomuuden yhteydessä tehdyn koeammunnan havainto, jossa kaksoislatauskokeen ylempi kranaatti löytyi kuoreltaan ehjänä noin 1,6 km päästä ampumapaikasta.

Putken yläosa hajoaa ruutikaasun aiheuttaman paineen vaikutuksesta. Putkeen kiinnittyvä tuen siderengas ilmeisesti vahvistaa putkea siltä kohdalta ja aiheuttaa putken repeämisen siderenkaan alapuolelta. Kranaatinheittimen putki ilmeisesti kestää 2. panoksen ja oletettavasti 3. panoksen kaksoislatauksen. Kokeessa käytetty 120 Krh 85 putki on lujuudeltaan hieman heikompi kuin 120 Krh 92:n putki.

2.9.2 Kaksoislatausonnettomuudessa vaikuttavat human factors -tekijät

Tutkintalautakunta tilasi Maanpuolustuskorkeakoulun Käyttäytymistieteiden laitokselta selvityksen kaksoislatausonnettomuuden todennäköisyyttä lisäävistä ja vähentävistä tekijöistä human factors -näkökulmasta. Selvityksestä kirjoitettu raportti on liitteenä 5. Tarkoituksena oli tehdä mahdollisimman laaja-alainen katsaus kaksoislatausonnettomuuteen altistavista yksilö-, olosuhde- ja organisaatiotason tekijöistä pyrkimättä erityisesti selvittämään mitkä tekijät ovat mahdollisesti vaikuttaneet Rovajärven kaksoislatausonnettomuudessa. Vasta kun yleinen selvitys oli valmis, tekijät saivat katsottavakseen Rovajärven onnettomuuden videotallenteen ja antoivat siitä kommentteja tutkintalautakunnalle.

Laukaisutapahtuma vaiheittain

Selvityksessä sovellettiin James Reasonin kehittämää mallia inhimillisten virheiden kautta syntyvistä onnettomuuksista. Laukaisutapahtumaa tarkasteltiin vaiheittain ammutta-

essa aikaan sidottuja tulimuotoja. Esimerkkinä käytettiin iskua. Ampumatehtävä jaettiin neljään osatehtävään:

1. Ladataan heitin
2. Valmistaudutaan laukaisemaan heitin
3. Laukaistaan heitin
4. Todetaan laukaus.

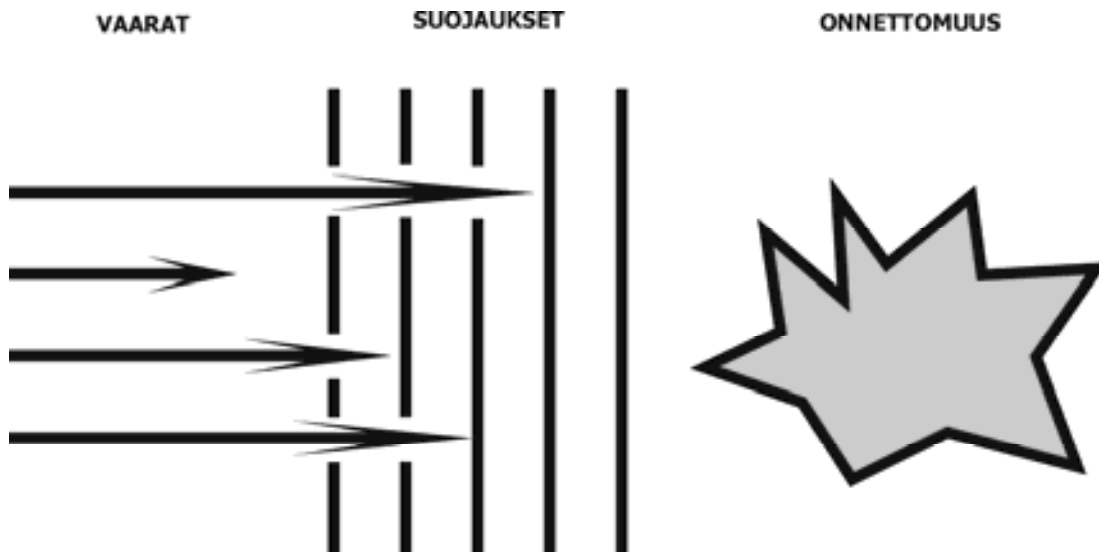
Näistä osatehtävistä ensimmäinen on kestoaltaan selvästi pisin eikä heitinryhmä omalla toiminnallaan pysty sitä ratkaisevasti nopeuttamaan. Mikäli ensimmäisen osatehtävän suoritus kestää jostain syystä tavallista pidempään, on mahdollista, että toimintaa pyritään nopeuttamaan muita osatehtäviä suoritettaessa.

Jotta toiminta voitaisiin lähtemättömän ammuksen sattuessa pysäyttää, tulee päätöksentekoon olla riittävä, ihmisen tiedonkäsittelynopeuden puitteissa realistinen aika. Kun heitin ampuu iskua 12 laukausta 60 sekunnissa, on yhden laukaisutapahtuman läpiviemiseen laskennallisesti aikaa 5,45 sekuntia. Ihmisen niin sanottu valintareaktioaika riippuu ärsyketilanteen monimutkaisuudesta ja on lyhimmillään hieman alle sekunnin pituinen. Herää kysymys, onko toiminnan pysäyttäminen nopeimmissa tulimuodoissa edes teoriassa mahdollista.

Kaksoislatauksen välttämisen kannalta laukaisutapahtuman keskeisin osatehtävä on laukauksen toteaminen. Jos ryhmä olettaa todellisuuden vastaisesti laukauksen tapahtuneen ja ammuksen lähteneen, on tilanne kaksoislatausriskin kannalta kaikkein vaarallisin. Tällaista tilannetta, jossa tapahtumien kulku muuttuu epänormaaliaksi ja onnettomuuteen johtavaksi voidaan nimittää onnettomuuden avaintapahtumaksi.

Tarkastelumalli

James Reasonin kehittämä, onnettomuuden syntymistä kuvaava malli koostuu uhkavasta vaarasta, onnettomuustilanteesta ja näiden välissä olevista suojausmuureista (kuva 22).



Kuva 22. Reasonin malli, jonka mukaan vaarojen eteneminen onnettomuudeksi estetään suojuuksilla (suojamuurit).

Bild 22. Reasons modell, enligt vilken man kan förebygga olycksförlopp genom säkerhetsbarriärer.

Figure 22. According to the Reason Model, dangerous situations are prevented from becoming accidents by using cover (protective wall).

Suojamuurien toimintaan onnettomuudelle altistavasti vaikuttavat yksilö-, olosuhde- ja organisaatiotason tekijät. Kranaatinheitin ei asejärjestelmänä sisällä rakenteellisia suojamuureja. Siten tulitoiminnan aikana suojamuureina ovat:

1. Heittimen johtaja
2. Heitinryhmän muu henkilöstö
3. Tulijoukkueen valvoja.

Inhimillisen suojamuurin toiminta edellyttää virheetöntä kolmiportaista suoritusta laukeamattoman havaitsemiseksi. Vaiheet ovat:

1. On havaittava tapahtuma eli ei merkkejä onnistuneesta laukauksesta
2. Havainto on tulkittava oikein eli merkkien puuttuminen onnistuneesta laukauksesta johtuu laukeamattomasta kranaatista
3. On toimittava oikein eli huudettava *seis - laukeamaton*.

Virhe millä tahansa näistä kolmesta portaasta aiheuttaa sen, että suojamuuri ei toimi. Tulitoiminnan aikana heitinmiehistö tarkkailee hälyn joukosta signaalia tai signaalijoukkoa, joka muodostuu kranaatin laukaisuun liittyvistä näkö-, kuulo- ja tuntoaistilla havaittavista merkeistä tai niiden puuttumisesta. Niin sanotun signaalidetektioiteorian termein kriittinen signaali, jota tarkkaillaan, on epäonnistunut laukausyritys.

Yksilön havaintovirheet laukaisutapahtuman aikana

Signaalin detektiosuoritukseen vaikuttavat ainakin seuraavat tekijät:

1. Signaalin ja hälyn suhde. Mitä samankaltaisempaa taustahäly on verrattuna tarkkailtavaan signaaliin, sitä vaikeampaa ja virhealttiimpaa on havaintosuoritus.

2. Reagointitaipumus, joka voi olla konservatiivinen, neutraali tai liberaali. Konservatiivisesti reagoiva havaitsija pyrkii välttämään vääriä hälytyksiä ja tulkitsee, ettei tilanteessa esiintynyt vääriä hälytyksiä. Liberaalisti reagoiva ei pelkää vääriä hälytyksiä. Mitä enemmän kokemusta havaitsijoilla on kriittisistä signaaleista, sitä todennäköisempänä he pitävät sellaisen mahdollisuutta ja tulkitsevat epäselvän ärsyksen sellaiseksi. Reagointitaipumusta voi siis muokata koulutuksessa esiintyvien kriittisten signaalien kautta.
3. Tarkkailutehtävän ajallinen kesto ja yksitoikkoisuus. Tehtävän pitkä kesto ja monotonisuus tekevät detektioitehtävästä valppaustehtävän (niin sanotun vigilanssi-tehtävän), jonka aikana herpaantumisen todennäköisyys kasvaa.

Joissakin olosuhteissa laukaisu voi ilmeisesti tapahtua hyvin heikoin havaittavien merkein. Lisäksi tarkkailtavasta signaalista ei jää jäljelle mitään pysyvää jälkeä, vaan merkit ilmenevät vain lyhyen hetken. Sen jälkeen signaalin esiintymistä ei voi epäselvässä tilanteessa enää tarkistaa.

Kranaatinheittimellä ammuttaessa on sen lähellä yleensä toisia ampuvia heittämiä. Mikäli viereisen heittimen laukaus sattuu juuri samaan aikaan, kun oman heittimen laukauksen olisi pitänyt tapahtua, on olemassa auditiivisen ja tuntosignaalin sekaantumisen mahdollisuus. Laukaisumerkkien havainnointi saattaa olla yllättävän vaikeaa.

On hyvin todennäköistä, että ampumisen kaltaiseen monotoniseen toimintaan, missä sama rutiini toistuu positiivisella tuloksella, liittyy toimijoilla hyvin voimakas odotus laukauksen onnistumisesta eli konservatiivinen taipumus reagoida kriittiseen signaaliin. Lisäksi ympäristön melu tukee tätä konservatiivista taipumusta. Ampumatoimintaan näyttäisi liittyvän luontaisesti jonkinasteinen konservatiivinen reagointitaipumus.

Ampumatoiminta täyttää kaikki kirjallisuudessa esiintyvät kriteerit valppauden herpaantumislmiön esiintymiselle. Tehtävä on luonteeltaan monotoninen, se voi kestää ajallisesti pitkään ja tehtävä suoritetaan sotaharjoitusolosuhteissa univajeen ja väsymyksen vaikutuksen alaisena.

Havaintopsykologisen tietämyksen perusteella on selvää, että ammunnan aikaisessa havaintotoiminnassa esiintyy havaintovirheitä aina jollain todennäköisyydellä. Detektiovirheen todennäköisyyttä voidaan pienentää toimenpiteillä, jotka tuovat havainnoitavan signaalin selkeämmin esiin taustahälystä. Havainnoitsijoiden reagointitaipumusta voi suunnata vähemmän konservatiiviseksi antamalla kokemuksia kriittisestä signaalista. Näin voitaisiin tehdä simuloimalla koulutuksen aikana mahdollisimman todenmukaisesti epäonnistuneita laukauksia. Tarkkaavaisuuden herpaantumista voidaan ehkäistä muun muassa huolehtimalla tarkkailijoiden vireystilasta havaintosuorituksen aikana.

Yksilön virheille altistavia tekijöitä

Yksilön havaintovirheille ammunnan aikana altistavia tekijöitä sisältyy tai voi sisältyä muiden muassa koulutukseen, tulitoiminnan aikaiseen työnjakoon, nopeasti ammuttaviin tulimuotoihin, asejärjestelmään ja suojavaarusteisiin, harjoituksen suunnitteluun ja henkilöstövalintoihin.

Aikaan sidotun tulimuodon ampuminen edellyttää lähes automaatiotasolle harjoitellun suorituksen. Tällainen suoritustaso vaatii harjoitteluvaiheessa lukuisia toistoja. Toistoja sisältävä harjoittelu ei kuitenkaan ole ollut mahdollista, koska todenmukaisesti käyttäytyviä harjoitusampumatarvikkeita ei ole ollut käytössä. Harjoituksissa tulimuodot on ammuttu niin sanottuina rukkanlaukauksina tai ampumaharjoituksissa usein niin sanottuina leiritulimuotoina.

Tulitoiminnan aikana heittimen johtajalla on paljon tehtäviä. Käytännössä hän lienee myös useimmiten se henkilö, jonka vastuulle jää tehdä päätös, onko laukaus onnistunut ja voidaanko tulitoimintaa jatkaa. Palvelusturvallisuuden kannalta saattaisi olla eduksi, että tehtäviä pyrittäisiin jakamaan tasaisemmin henkilöstön kesken.

Myös valvojalla on tulitoiminnan aikana paljon tehtäviä. Varomääräysten mukaan valvoja vastaa kaikkien varotoimenpiteiden noudattamisesta kolmen heittimen osalta alueella, joka saattaa olla mitoiltaan 60x30 metriä. Valvonta perustuu näkö- ja kuulohavaintoihin, joita on mahdotonta tehdä riittävän tehokkaasti ja tarkasti näin laajalla alueella. Vaaratilanteen sattuessa huutaminen ja paikalle meneminen ovat valvojan ainoita keinoja vaikuttaa heittimiin.

Kaksoislatausonnettomuuden mahdollistaa kranaatinheittimen toimintaperiaate, jossa samaa väylää käytetään sekä lataamiseen että laukaisemiseen. Kun kranaatti asetetaan putkeen suuaukon kautta, ei putkessa jo olevaa ammusta ole samassa yhteydessä mahdollista havaita. Kranaatinheitin ei myöskään sisällä minkäänlaista muuta indikaattoria, joka osoittaisi luotettavasti, onko ase ladattu vai ei.

Heitinmiehistön kuulonsuojaimet ovat välttämättömät kuulovammojen ehkäisemiseksi ammunnan aikana, mutta toisaalta ne heikentävät miehistön kykyä tarkkailla heittimen tilaa ja viestiä toistensa ja varohenkilöstön kanssa.

Harjoituksen suunnitteluvaiheessa voidaan miehistön vireystilaan vaikuttaa antamalla mahdollisuus ajallisesti ja laadullisesti riittävään lepoon ja välttämällä ammuntojen vaativimpien vaiheiden sijoittamista sellaisiin vuorokaudenaikoihin, jolloin ihmisen vireystila on luonnostaan alhainen. Myös ampumaharjoituksen vaiheiden keskinäisellä järjestyksellä voidaan vaikuttaa siihen, miten turvallisuussuuntautunutta toimintaa ammunnan aikana on.

Raportin lopussa olevissa johtopäätöksissä todetaan, että heittimen johtaja on tehokkain kaksoislatausonnettomuutta torjuva suojamuuri ja seuraavaksi parhaat mahdollisuudet onnettomuuden estämiseen on heitinryhmän muulla henkilöstöllä. Raportin mukaan kuitenkin kaikki suojamuurit ovat nykytilanteessa läpäistävissä ja selvä riski kaksoislatausonnettomuudelle on olemassa. Raportissa annetaan myös seitsemän suositusta onnettomuusriskin pienentämiseksi.

3 ANALYYSI

3.1 Onnettomuuden analysointi

Onnettomuuteen johtaneet tapahtumat

Onnettomuuspaikalla tehtyjen havaintojen lisäksi putken osista löytyneet jäljet ja kranaatin osat viittasivat selvästi siihen, että onnettomuuden välittömänä teknisenä syynä oli kaksoislataus eli kranaatinheittimen putkessa oli laukaistaessa kaksi kranaattia. Kaksoislatauksen vahvisti yhden varusmiehen kuvaama videotallenne, josta ammunnan kulku ja onnettomuuteen johtaneet tapahtumat olivat nähtävissä yksityiskohtaisesti.

Analysoinnissa käytettiin hyväksi onnettomuuksien tutkinnassa käytettävää Accimap-menettelmää. Siinä onnettomuus kuvattiin aluksi tapahtumaketjuna, joka kuvassa 23 on esitetty alimmalla tasolla. Tapahtumaketjun elementeistä lähdettiin johtamaan syyketjuja, joissa otettiin huomioon muun muassa inhimilliset tekijät, tekniset syyt ja organisatio. Tarkastelussa ylimmäksi tasoksi määriteltiin Pääesikunta ja toimintaa ohjaavat määräykset ja kirjalliset ohjeet. Tapahtumaketjua muodostettaessa kysyttiin ”Mitä tapahtui?” Syyketjuja muodostettaessa kysyttiin ”Miksi tapahtui?” ja samalla pyrittiin tunnistamaan ne tekijät, joista tiettyyn tapahtumaan johtava syy-seurausketju muodostui. Accimap-tarkastelun alimmilla tasoilla käytettiin apuna psykologien tekemiä analyyseja.

Videotallenteesta tehtyjen analyysien perusteella kaksoislataustilanne pääsi syntymään, koska ryhmänjohtaja ja lataaja, jotka käytännössä huolehtivat yhdessä koko latauslaukaisu -toiminnosta, menettivät tilannetietoisuutensa ammunnan edettyä seitsemännen kranaattiin. Kukaan heitinryhmästä, tulijoukkueen johtaja tai kumpikaan kahdesta tulijoukkueen valvojasta ei havainnut nopeasti syntyneitä uhkaavaa tilannetta.

Panostaja ojensi kranaatteja lataajalle sitä mukaa kun lataaja otti niitä vastaan. Ammusmies piti kiinni tuen jalasta. Toinen ammusmies taas edellisenä päivänä lievästi loukkaantuneena keskittyi kuvaamaan tapahtumaa. Suuntaaja ja apusuuntaaja keskittyivät pääosin suuntaamistehtävään ja molemmat painuivat aina suunnattuaan alas. Onnettomuuteen johtaneessa tilanteessa he olivat odottamassa laukausta kasvot pois päin heittimeltä ja kädet kuulonsuojaimilla. Vasta kun laukausta ei alkanut kuulua poikkeuksellisen pitkään aikaan, he käänsivät kasvojaan kohti muuta ryhmää päästäkseen selvyteen, mistä viivästys johtuu. He pysyivät alas painautuneena ja siten ilmeisesti tiesivät, ettei laukausta ollut tapahtunut. He eivät kuitenkaan ehtineet päästä tilanteen tasalle puuttuakseen tapahtumien kulkuun.

Tilannetietoisuuden menettäminen liittyi siihen, että seitsemännen kranaatin lataamisen yhteydessä heittimen johtaja katsoi rannekelloaan ja lataaja puolestaan kysyi panostajalta ammuttujen kranaattien määrää. Nämä kaksi asiaa jatkoselvittelyineen aiheuttivat keskeytyksen keskittymiseen ja tarpeen tehdä jonkin verran ponnisteluja ja tarkkaavaisuutta vaatineita nopeita laskutoimituksia. Psykologisten tutkimusten mukaan yli puoli sekuntia kestävien keskeytysten aikana tilannetietoisuutta on ylläpidettävä tietoisesti muistin aktiivisten kertaamistoimintojen avulla. Kaksi ajallisesti toisiaan hyvin lähellä olutta keskeytystä lisäsi selvästi kertaamisen vaikeutta ja muistivirheen mahdollisuutta.

Tarpeeseen selvittää jäljellä olevien kranaattien määrä vaikutti se, että kaikki ammunnan vaiheen 14 kranaattia oli laitettu yhteen riviin erottelematta kyseisessä iskussa ammuttavia yhdeksää kranaattia. Tämä hankaloitti myös jäljellä olevien kranaattien määrän selvittämistä. Ammunnan aikana kukaan ryhmästä ei ilmeisesti laskenut ammuttuja kranaatteja. Toisaalta laskenta voi myös mennä helposti sekaisin.

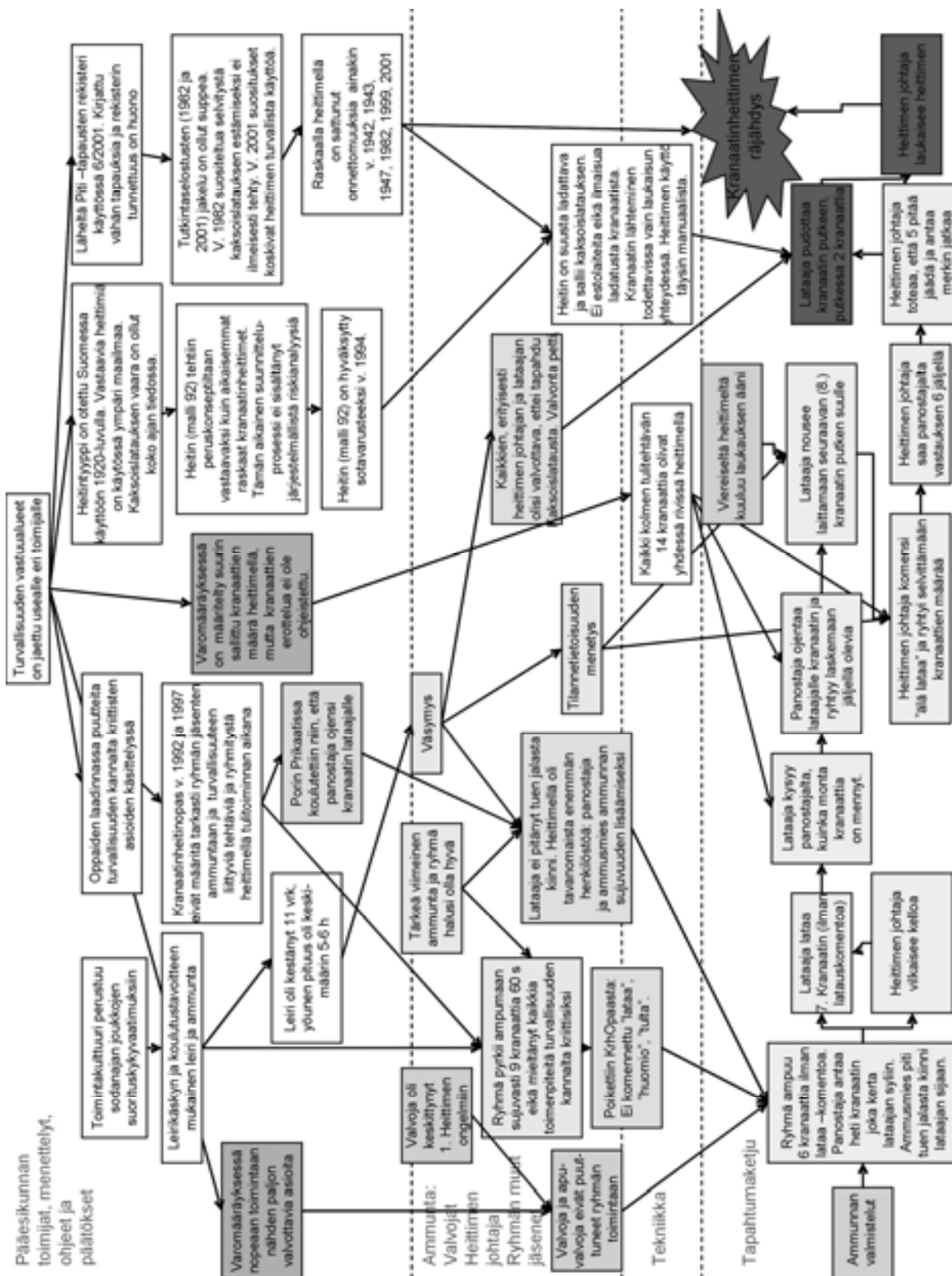
Tilannetietoisuuden menetys ja toimenpiteet, joita ryhmässä samassa yhteydessä tehtiin, olivat luonteeltaan ihmisille tyypillisiä virheitä. Tässä ammunnassa tapahtumiin oli vaikutusta sillä, että heitinryhmä toimi ilman suullisia *lataa-* tai *tulta-*komentoja. Heittimen johtaja antoi osittain käsimerkkejä, mutta ryhmän jäsenet eivät niitä seuranneet. Siten lataaminen ei ollut heittimen johtajan hallinnassa ja lataaja sai muiden huomaamatta laitettua kaksi kranaattia putkeen ilman välissä tapahtunutta laukausta tai edes laukaisuyritystä. Lataajalla ja heittimen johtajalla ei ollut katsekontaktia, joka olisi voinut auttaa tilannetietoisuuden säilyttämisessä.

Lataaja toimi omatoimisesti ja latasi kranaatin laukauksen jälkeen aina suurin piirtein saman ajan kuluttua edellisestä lataamisesta. Kahdeksannen kranaatin hän nousi lataamaan viereiseltä heittimeltä kuuluneen laukauksen jälkeen. Laukaus sopi oman heittimen tulirytmiin ja hän siis oletettavasti luuli viereisen heittimen äänen oman heittimen laukaukseksi ja siten tulkitsi oman heittimen tilan väärin. Tähän vaikutti se, ettei hän pitänyt heittimen tuen jalasta kiinni ja seiso i kahden ammuslaatikon päällä.

Tuen jalasta kiinni pitämisen avulla oman heittimen laukaus olisi erottunut paremmin viereisen heittimen laukauksesta. Oleellista on, että jalasta kiinni pitäessään lataaja olisi keskittynyt havaitsemaan ammuksen lähtemistä eikä olisi ollut jo ottamassa seuraavaa kranaattia. Ammuslaatikoiden päällä seisominen puolestaan saattoi vaikuttaa siihen, että maan tärähdys laukauksen yhteydessä ei tuntunut jaloissa yhtä paljon kuin maassa tai yhden laatikon päällä seisottaessa. Lisäksi laatikoiden päällä pysyminen saattoi vaatia jonkin verran tarkkaavaisuutta muiden havaintojen kustannuksella. Ammuslaatikon käyttö jalkojen alla on kuitenkin tavallista, sillä putki on pitkä ja lataajan on nostettava kranaatti melko korkealle.

Ryhmä todennäköisesti koki suorituspainetta tärkeän ammunnan onnistumisesta. Siihen viittasi muun muassa heittimen johtajan kelloon katsominen ja se, että toimintaa oli ilmeisesti pyritty tehostamaan jättämällä suulliset komennot pois. Lisäksi ryhmä oli sopinut, että ammusmies pitää lataajan puolesta kiinni heittimen tuen jalasta. Näistä koulutetuista toimintatavoista poikkeamia eivät paikalla olleet valvojat kertomansa mukaan huomanneet.

Ryhmä oli ollut tehtävässään hyvä, se pystyi hyviin suorituksiin ja ryhmän jäsenet ilmeisimmin luottivat toisiinsa. Hyvä osaamistaso ja tärkeään ammuntaan liittyvä suorituspainne oletettavasti lisäsivät ryhmän jäsenten kynnystä puuttua suoritustapoihin ja esimerkiksi keskeyttää toiminta epäselvän tilanteen syntyessä. Tässä tapauksessa syntyi selvittämistä vaativaa epätietoisuutta kranaattien määrästä, mutta on tulkinnanvaraista, olisiko selvittely pitänyt kyseisessä tilanteessa ymmärtää toiminnan keskeyttämisen vaativaksi turvallisuutta vaarantavaksi toiminnaksi. Sinänsä kyse oli vain kranaattien laske-
misesta.



Kuva 23. Onnettomuuden analysoinnissa käytetty Accimap-kaavio.

Bild 23. Olyckan analyserades med hjälp av Accimap-metoden.

Figure 23. The accident was analysed using this Accimap Diagram.

Onnettomuuteen vaikutti tutkintalautakunnan näkemyksen mukaan oleellisesti se, että leirillä jo kaksi viikkoa olleilla varusmiehillä kuten myös valvojilla oli kumuloitunutta unen puutetta. Väsymyksen on tutkittu aiheuttavan vaatimustasosta tinkimistä, vaikka täsmälliset oikeat toimintatavat ovatkin tiedossa. Tässä tapauksessa ryhmä muutti opetettuja toimintatapoja jättämällä suulliset komennot pois ja pyrki edesauttamaan lataajan toimintaa sopimalla ammusmiehen tehtäväksi tuen jalasta kiinni pitämisen. Kun opittuja toimintatapoja näin muutettiin, toimintaa ei tehty enää opitun automaattisen refleksiradan mukaisesti vaan virhealttiimmalla uudella tavalla. Lisäksi tiedetään, että väsymys aiheuttaa monin tavoin suorituskyvyn huononemista ja muun muassa hetkellisiä huomiokyvyn herpaantumisia. Tärkeä ammunta toisaalta aiheuttaa vireystilan tilapäistä nousua, mutta se ehtii näin lyhytkestoisenkin suorituksen aikana palata alkuperäiselle tasolle. Siten väsymys lisää onnettomuuteen johtaneen tapahtumaketjun mahdollisuuksia toteutua. Virheet olivat kuitenkin niin tavanomaisia, että tapahtuma voisi olla mahdollinen myös levänneelle ryhmälle.

Aikaisemmissa kaksoislataustapauksissa tapahtumat ovat olleet erilaisia, mikä osoittaa kyseessä olevan vain yksi mahdollinen kaksoislataukseen johtava tapahtumaketju.

Accimap-tarkastelussa (kuva 23) edellä käsitellyjä kaksoislatauksen välittömiä syitä on tuotu esiin tapahtumaketjun yläpuolella olevassa tasossa. Siinä on muun muassa esitetty nuolella, että väsymys vaikutti tilannetietoisuuden menetykseen ja edelleen ryhmän toimintaan. Samalla tasolla on myös esitetty heittimen perustekniikasta johtuvia syitä.

Kaksoislatauksen vaara

Onnettomuuteen johtaneita yksityiskohtaisia tapahtumia tärkeämpää on tarkastella taustatekijöitä, jotka mahdollistivat onnettomuuden ja toisaalta niitä suojauksia, joiden avulla kaksoislatausonnettomuus on pyritty estämään. Onnettomuuden taustatekijöitä on koottu Accimap-kuvassa ylimmälle tasolle.

Kranaatinheitin on ase, jossa kaksoislataus on mahdollinen. Sen tekee mahdolliseksi yksinkertainen rakenne, jossa keskeinen ominaisuus on lataaminen putken suun kautta. Perän puolelta ladattavissa aseissa, kuten tykeissä tai uudessa Amoskranaatinheittimessä, vastaavaa onnettomuusriskiä ei ole. Tavanomaisia putken suusta ladattavia kranaatinheittämiä on runsaasti käytössä kaikkialla maailmassa ja se on edelleen hyvin tehokas asejärjestelmä. Puolustusvoimilla kranaatinheittämiä on ollut 1920-luvulta lähtien. Onnettomuudessa ollutta kranaatinheitintä vastaava raskas kranaatinheitin otettiin laajaan käyttöön Suomessa 1940-luvulla ja se on edelleen keskeinen jalkaväen tulitukiase.

Kaksoislatauksen vaara on ollut tiedossa jo aivan kranaatinheittimen alkuaajoista lähtien. Suomessa tykistön tarkastaja, tykistönkenraali Nenonen puuttui käskyssään jo vuonna 1942 kaksoislatausongelmaan, kun onnettomuustapausten määrä oli sodan aikana kääntynyt kasvuun. Sotien jälkeisten muutaman vuosikymmenen onnettomuustapausten tiedot löydetty vain vuoden 1947 onnettomuudesta, mutta oletettavasti muitakin onnettomuuksia tai ainakin vaaratilanteita on sattunut. Onnettomuus raskaalla kranaatinheittimellä on tiedossa vuosilta 1982, 1999, 2001 ja nyt vuodelta 2005. Lisäksi haja-

naisia tietoja on saatu vaaratilanteista, joita on tutkintalautakunnan arvion mukaan sattunut useita.

Onnettomuudet ja niiden tutkinta ovat olleet tilaisuuksia turvallisuuden parantamiseksi. Vuonna 1982 tutkinnan perusteella esitettiin, että tulisi laatia erillinen selvitys toimenpiteistä ja keinoista, miten kaksoislatauksen vaaraa voidaan vähentää. Tiedossa ei ole, että erillistä selvitystä olisi tehty. Seuraavtkaan onnettomuudet ja niiden selvitykset eivät johtaneet toimenpiteisiin, jotka olisivat oleellisesti parantaneet turvallisuutta.

Raskaasta kranaatinheittimestä on vuosikymmenten kuluessa otettu käyttöön useita eri malleja, joille on tehty sotavaruste-esittely ja ne on hyväksytty sotavarusteeksi. Hyväksyntäprosessi on onnettomuuksien lisäksi otollinen tilaisuus tarkastella aseiden turvallisuutta, mutta niissä tilanteissa kaksoislatausasia ei ainakaan asiakirjatasolla ole ollut esillä. Asiaan vaikutti todennäköisesti se, että uusien heitinmallien toimintaperiaate oli sama kuin aikaisemmissakin malleissa, jotka oli jo aikanaan hyväksytty käyttöön. Lisäksi vastaavia heittämiä on ollut käytössä muissakin maissa, joten aseiden perustoimintaperiaatetta ei ollut mitään syytä asettaa kyseenalaiseksi.

Kaksoislataukseen liittyvät riskit eivät ole puolustusvoimissa olleet kriittisessä tarkastelussa ainakaan tiedossa olevissa asiakirjoissa. Vaara on ollut tiedossa ja riski on tavaltaan hyväksytty, mutta tällaista pohdintaa ja johtopäätöstä ei asiakirjoista ole löytynyt.

Yleisesti voidaan todeta, että yhteiskunnan turvallisuusvaatimukset ja turvallisuuden merkitys ovat jatkuvasti kasvaneet. Periaatteet hyväksyttävissä olevien riskien arviointiin ovat kehittyneet vasta viime vuosina ja on ymmärrettävää, että aikaisemmin asiaa tarkasteltiin toisella tavalla. Saatettiin olla sitä mieltä, että etenkin niin sanotut inhimillisistä syistä tapahtuvat onnettomuudet ovat silloin tällöin väistämättömiä, mutta näin ei enää voi ajatella. Puolustusvoimien turvallisuustoiminnan strategiassa vuodelta 2003 tavoitteena on ammattitautien, työperäisten sairauksien, onnettomuuksien ja tapaturmien torjunnassa nollatoleranssi. Erityisesti asevelvollisuuttaan suorittavien suojeleminen onnettomuuksilta koetaan erityisen tärkeäksi. Näin ollen yksikään asevelvollisen kuolemaan johtava onnettomuus ei ole hyväksyttävä, vielä vähemmän se, että tapahtunut onnettomuus toistuisi.

Kaksoislatausriskin arviointi

Raskaan kranaatinheittimen valmistaja on teettänyt vuonna 1997 riskianalyysin (kohta 2.6.2), joka tutkintalautakunnan arvion mukaan on ollut puolustusvoimien tiedossa. Selvityksessä pahimpana riskinä pidettiin inhimillisiä virheitä ja niistä pahimpana kaksoislatausta. Kaksoislatauksen riskin pienentämistä koskevaa suositusta ei kuitenkaan annettu ilmeisesti sen vuoksi, että vaikka kaksoislataus on suusta ladattaville aseelle tyyppillinen, sitä pidettiin harvinaisena tapahtumana. Toisena pahana riskinä pidettiin kuulovauriota, jonka välttämiseksi annettiin suositus.

Pääesikunnan turvallisuusosasto julkaisi joulukuussa 2004 ohjeen *Riskienhallinta puolustusvoimissa* (kohta 2.7.4), jossa esitetään joukko-osastojen ja laitosten käyttöön riskianalyysimenetelmä. Menetelmää voidaan soveltaa myös ammuntaan raskaalla kranaa-

tinheittimellä. Kaksoislatauksen riskiä arvioitaessa seurausten vakavuus on joko erittäin vakava (5) tai vähintäänkin vakava (4) eli työkyvyttömyyteen tai palveluskyvyttömyyteen johtava henkilövahinko. Kaksoislatauksen uhkan toteutumisen todennäköisyys voidaan arvioida joko harvinaiseksi (2) tai erittäin harvinaiseksi (1). Nyt käytettävissä olevien tietojen perusteella valinta olisi pikemminkin harvinainen (2), joka määritellään niin, että uhka toteutuu mahdollisesti kerran kymmenessä vuodessa. Riskiluvuksi saadaan 10, jos seuraukset arvioidaan pahimmiksi mahdollisiksi eli erittäin vakaviksi.

Raportissa esitetyn riskien luokittelun perusteella riskiluku 10 edustaa merkittävää riskiä (9–12), jolloin henkilövahingon uhatessa toiminta on lopetettava heti, riskin todennäköisyys on selvitettävä tarkemmin ja toimenpiteet riskin pienentämiseksi on aloitettava. Riskin ollessa kohtalainen eli riskiluvun välillä 5–8 toimintaa voidaan jatkaa, mutta toimenpiteiden suunnittelu riskin pienentämiseksi on aloitettava. Näyttäisi siis siltä, että menetelmä pystyy erottamaan kaksoislataukseen liittyvän riskitason, joka edellyttää toimenpiteitä riskin pienentämiseksi. Menetelmä on jossain määrin subjektiivinen, mutta auttaa arvioimaan riskejä objektiivisesti kaikessa puolustusvoimien toiminnassa.

Kaksoislatauksen estäminen teknisesti

Raskas kranaatinheitin on suusta ladattava ja se mahdollistaa kaksoislatauksen. Jos kranaatinheittimeen sovellettaisiin koneiden olennaisia turvallisuusvaatimuksia, periaatteena olisi, että ensin vaarat poistetaan tai vähennetään suunnittelemalla ja rakentamalla kone turvallisiksi. Jos tämä ei ole mahdollista, vaarat pyritään poistamaan suojaustekniikan avulla. Jos suojaustoimenpiteistä huolimatta jäljelle jää vaaratekijöitä, niiden aiheuttamaa riskiä pyritään vähentämään käyttö- ja huolto-ohjeiden, merkintöjen sekä muiden varotoimenpiteiden avulla.

Onnettomuuden jälkeen puolustusvoimissa käynnistettiin selvitystyö kaksoislatauksen estävästä laitteesta ja on mahdollista, että selvitystyön seurauksena löytyy hyviä innovaatioita ja merkittäviä parannuksia heittimen turvallisuuteen. Selvityksessä arvioidaan myös niitä laitteita, joiden tarkoituksena on ilmaista mahdollisimman selvällä tavalla, onko putkessa kranaatti.

Itä-Euroopan maissa on ollut käytössä putken suuaukon jatkeeksi laitettava estolaite, jossa laitteen reunaan kääntyy lataamisen jälkeen pieni osa estämään seuraavan kranaatin lataamista. Oletettavasti laite estäisi toimiessaan kahden kranaatin laittamisen putkeen hyvin varmasti, mutta sen käyttöön liittyy myös huonoja puolia. Jo ennestään pitkä putki pitenee, mikä hankaloittaa lataamista. Lisäksi laitteen toimintavarmuudesta vaativissa olosuhteista ei ole kokemusperäistä tietoa ja toisaalta kranaatin lentorata saattaa muuttua sen osuessa estolaitteen osiin, mikä huonontaisi ammunnan tarkkuutta ja sitä kautta turvallisuutta. Estolaite ei myöskään välttämättä olisi estänyt vuonna 1982 sattunutta onnettomuutta, jossa lataaja piti heittimen laukaisuhetkellä kranaattia ja käsiään putken suuaukon yläpuolella.

Raskas kranaatinheitin laukaistaan laukaisunarusta vetämällä, mikä osaltaan lisää kaksoislatauksen riskiä. Kevyessä heittimessä putken pohjassa on kiinteä iskuri, johon kranaatin peruspanoksen nalli osuu ja kranaatti lähtee heti. Raskaassa heittimessä on lau-

kaisukoneisto ilmeisesti siksi, että lataajan saattaisi olla hankalaa pitää painavaa kranaattia *lataa*-komennon saatuaan putken suulla, sillä pudottaminen putkeen tapahtuu kiinteäiskurisissa heittimissä vasta *tulta*-komennolla. Laukeamattoman tullessa tai kranaatin juuttuessa putkeen kiinteälläkin iskurilla varustetussa heittimessä on mahdollista ladata putkeen toinen kranaatti.

Kiinteäiskurisessa heittimessä etuna on, että lataaja tietää itse paremmin millä hetkellä kranaatin piti lähteä ja mahdollisuus havaita lähtemätön kranaatti on parempi. Ainakin tämä onnettomuus ja vuoden 1982 ja 1999 onnettomuus olisi vältetty heittimellä, jossa olisi ollut kiinteä iskuri. Kevyellä kranaatinheittimellä on tiedossa vain yksi onnettomuus vuodelta 1989. Yhdeksi syyvaihtoehdoksi teknisessä tutkinnassa epäiltiin kaksoislatausta, mutta kattavaa tutkintaselostusta ei ole saatavilla. Ainakin Pohjois-Amerikassa on tutkintalautakunnan saamien tietojen mukaan raskaissa heittimissä kiinteä iskuri, joka on käännettävissä sivuun esimerkiksi laukeamatonta poistettaessa.

Kaksoislatauksen estäminen muilla kuin teknisillä järjestelyillä

Tähän mennessä kranaatinheittämiin ei ole Suomessa tehty muutoksia, jotka vähentäisivät kaksoislatauksen mahdollisuutta. Sen sijaan toiminnan turvallisuudesta on pyritty huolehtimaan määräyksillä, ohjeilla ja koulutuksella. Lisäksi on korostettu määräysten, ohjeiden ja koulutettujen asioiden ehdotonta noudattamista. Kaksoislatauksen estämiseen on pyritty näillä keinoin jo ainakin vuodesta 1942, jolloin tykistön tarkastaja antoi asiaa koskevan käskyn ja puuttui tuliasematoiminnan yksityiskohtiin.

Heitinryhmältä tavallaan edellytetään joka kerta virheetöntä suoritusta, muussa tapauksessa seurauksena voi olla onnettomuus. Toiminnan turvallisuuden suunnittelussa tulisi kuitenkin lähtökohtana olla, että virheet kuuluvat ihmisten kaikkeen toimintaan. Täydellisen suorituksen tavoittelun sijaan tulisi pyrkiä siihen, että tavanomaiset virheet eivät johda kohtuuttomiin seurauksiin.

Tulitoiminnan turvallisuutta voidaan tarkastella käyttäen Reasonin mallia, jossa vaarojen eteneminen onnettomuudeksi estetään suojaustasojen avulla. Suojaustasoja ovat ainakin heitinryhmän johtaja, ryhmän muu henkilöstö ja tulijoukkueen valvoja. Jokaisessa suojaustasossa on aukkoja, mutta uhkan lävistäessä yhden suojaustason pitäisi sen pysähtyä seuraaviin. Siten turvallisuutta voidaan parantaa lisäämällä suojaustasoja ja poistamalla suojaustasoissa olevia aukkoja. Inhimillisen suojaustason toiminta edellyttää onnistunutta kolmiportaista suoritusta: vaaratilanteen havaitsemista, havainnon oikeaa tulkintaa ja lopuksi oikeaa toimintaa. Tätä voitaisiin edistää kehittämällä ryhmän työnjakoa. Tehtäviä olisi siirrettävä heittimen johtajalta muille ryhmän jäsenille, joille olisi myös annettava yksiselitteisiä turvallisuutta edistäviä tehtäviä kuten esimerkiksi laukausignaalin tarkkailu.

Tutkinnan aikana on keskusteltu siitä, pitäisikö tulijoukkueessa olla useampi kuin yksi valvoja. Tässä tapauksessa valvoja oli kaksi eikä kumpikaan havainnut onnettomuuteen johtanutta nopeaa tapahtumaketjua. Mahdollisuudet uhkaavan kaksoislatauksen havaitsemiseen paranisivat, jos joka heittimellä olisi oma valvoja. Koulutuksen tavoitteena kuitenkin on, että heitinryhmä pystyy itsenäiseen turvalliseen tulitoimintaan. Ammunnan pi-

täisi olla turvallista ilman jatkuvaa valvontaakin. Täysin onnistuneen valvonnan perusedellytyksenä on, että valvoja seuraisi katseellaan toimintaa vilkuilematta muualle ja hänellä olisi mahdollisuus keskeyttää toiminta ajoissa. Vaarana heitinkohtaisessa valvojas-
sa on se, että valvojasta tulee ikään kuin yksi lisähenkilö heitinryhmään, jonka harteille kaksoislatauksen estäminen voisi käytännössä jäädä. Siten valvojasta saattaisi muodostua ainoa kaksoislatausta estävä suojaustaso. Myös valvojat ovat alttiina havainto- ja muille virheille, joita kaikki ihmiset tekevät.

Määräykset, ohjeet ja koulutus

Puolustusvoimissa palvelusturvallisuuden perustan muodostavat varomääräykset, ohjesäännöt ja oppaat sekä niiden perusteella annettava koulutus. Varomääräykset ovat voimassa rauhan aikana ja niillä pyritään välttämään riskejä, joita kriisin aikana saataan hyväksyä. Esimerkkinä voidaan mainita omien joukkojen yli ampuminen, jota rauhan aikana ei kranaatinheitinvoimilla tehdä.

Kranaatinheitinammuntoja koskevassa varomääräyksessä kaksoislatauksen vaara on otettu huomioon siten, että yksi valvojan monista erityisesti valvottavista asioista on valvoa, ettei kaksoislatausta tapahdu. Ryhmän tulitoimintaan ei anneta ohjeita varomääräyksessä, koska tuliasematoiminta on määritelty kranaatinheitinoppaissa I ja II.

Kranaatinheitinoppaita lukevat varusmiehistä joukkueen johtajat ja heittimen johtajat käytännön harjoittelun lisäksi. Miehistölle toiminta opetetaan pääsääntöisesti käytännön koulutuksessa. Koulutus perustuu kranaatinheitinoppaisiin ja toisaalta kouluttajien esimerkiksi Maanpuolustuskorkeakoulussa saamaan koulutukseen sekä joukko-osastoissa muodostuneisiin käytäntöihin. Koulutuksessa käytetään lisäksi joukko-osastoissa laadittuja koulutuskortteja.

Kaikki opetus perustuu ja sen pitää perustua kranaatinheitinoppaisiin, joissa on pyritty esittämään kaikki tarvittavat asiat. On hyvä, että toimintatavat perustuvat yhteen oppaaseen ja sitä päivittämällä muutokset saadaan voimaan kaikissa joukko-osastoissa. Koska opas on pyritty laatimaan kaiken kattavaksi, sen laadusta ja päivittämisestä huolehtiminen on ensiarvoisen tärkeää. Järjestelmä perustuu siihen, että aina toimitaan oppaiden mukaan. Jos oppaissa on puutteita, vanhentunutta tietoa ja tulkinnan varaa, koko järjestelmän toimivuus on vaarassa. Silloin voi syntyä oppaaseen perustumattomia toimintatapoja, joiden turvallisuusvaikutuksia ei ole arvioitu. Jos lisäksi oppaan toimintatavoista joudutaan poikkeamaan esimerkiksi uusien järjestelmien vuoksi, ohjeiden tarkan noudattamisen periaate menetetään.

Tässä onnettomuudessa kranaatinheitinryhmä poikkesi opetetuista toimintatavoista. Ryhmä ei tehnyt sitä ottaakseen riskejä ja saattaakseen itsensä onnettomuuden vaaraan vaan omaa toimintaansa tehostaakseen ja nopeuttaakseen. Ammunnassa ei kilpailua erikseen ollut julistettu eikä se ole tapana, mutta tämänkaltaisten ammuntojen henki on, että kaikki pyrkivät tekemään parhaansa ja vertailevat omatoimisesti toimintaansa toisiin ryhmiin ja tulijoukkueisiin. Suullisten kommentojen pois jättäminen ja se, että ammusmies piti lataajan puolesta tuen jalasta kiinni, olivat tässä tapauksessa toimenpiteitä, jotka muuttivat ammuntaa riskialttiimmaksi.

Porin Prikaatissa oli koulutettu toimintatapa, jossa panostaja ojensi kranaatteja lataajalle. Tämä toimintatapa mahdollisti sen, että panostaja ojensi lataajalle kranaatteja jo silloin, kun edellistä kranaattia vielä laukaistiin. Turvallisinta olisi, jos lataaja pitäisi tuen jalasta kiinni ja kranaatteihin koskettaisiin vasta *lataa*-komennolla. Tulinopeuden pitäisi olla sellainen, että näin ehditään tekemään.

Kranaatinheitinryhmä ei tiennyt, että etenkin suullinen *lataa*-komento ja tuen jalasta kiinni pitäminen olivat turvallisuuden kannalta kriittisiä asioita. Ryhmälle oli koulutettu kaksoislatauksen vaara, mutta heille ei ollut selvää, miten eri toimenpiteet liittyivät kaksoislatauksen estämiseen. Myös tutkintalautakunnan haastatteleminen kranaatinheitinasiantuntijoiden näkemykset ja kouluttamat toimintatavat yksityiskohtien osalta vaihtelivat ja eri henkilöt korostivat jossain määrin eri asioita.

Erilaiset näkemykset heittimellä toimimisesta kertovat siitä, että heittimellä ampumiseen sisältyy näennäisestä yksinkertaisuudestaan huolimatta paljon yksityiskohtia, jotka on mahdollista tehdä ja ymmärtää monin tavoin. Kranaatinheitinoppaassa on pyritty esittämään kaikki oleelliset yksityiskohdat, mutta opas on tutkintalautakunnan mielestä joiltain osin tulkinnanvarainen, siinä on puutteita ja osa asioista on vaikeasti löydettävissä.

Esimerkkeinä puutteista kranaatinheitinoppaassa voidaan mainita se, että oppaasta puuttuu kuvaus siitä, miten heitinmiehistön tulee ryhmittä heittimelle tulitoiminnan aikana eikä panostajan osallistumisesta tulitoimintaan kranaattien ojentajana ole mainintaa. Suulliset komennot on esitetty, mutta lataajan ja apusuuntaajan osalta ei tuen jalasta kiinni pitämistä mainita. Myöskään katsekontaktia lataajan ja heittimen johtajan välillä ei mainita.

Yleisesti merkittävin oppaan esitystapaan liittyvä puute on se, että opasta lukemalla ei ole mahdollista tietää, mitkä asiat ovat turvallisuuden kannalta kriittisiä ja miksi. Oppaassa ei esimerkiksi ole ilmaistu luettelonomaisesti tai muutenkaan, mitkä ovat ne toimenpiteet, jotka lataajan tai heittimen johtajan pitää tulitoiminnan aikana tehdä. Ne pitäisi olla yhdestä kohdasta helposti nähtävissä ja siten täsmällisesti opetettavissa, opittavissa, perusteltavissa ja kerrattavissa.

Vaikka mainitut asiat puuttuvat oppaasta, ne ovat tavalla tai toisella yleisesti tiedossa. Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan asioita koulutetaan oppaan puutteista huolimatta hyvin. Oppaat kuitenkin luovat perustan koulutukselle. Turvallisuuden kannalta tärkeinä esitetyt asiat siirtyisivät oppaasta koulutukseen, tulkinnan mahdollisuudet jäisivät pois ja kaikki ymmärtäisivät samalla tavoin ne tärkeimmät asiat, joilla on välitön vaikutus turvallisuuteen.

Tutkintalautakunnan mielestä puolustusvoimien ohjesääntöjä ja oppaita olisi syytä kehittää niin, että turvallisuuden kannalta kriittiset asiat erottuisivat ja niitä olisi perusteltu. Eriytyisesti pitäisi korostaa asioita, joiden merkitys turvallisuuden kannalta ei ole selvä. Kukaan ei halua tarpeettomasti altistaa itseään onnettomuuden vaaraan. Kun tietää vaarat ja ymmärtää eri toimenpiteiden vaikutukset turvallisuuteen, motivaatio turvallisiin toimintatapoihin on mahdollisimman hyvä. Perustelematta annettujen käskyjen ja ohjeiden merkitys puolestaan jää avoimeksi ja ihmisillä on taipumusta esimerkiksi väsyneenä tie-

toisesti tai tiedostamattaan lipsua oman arvionsa mukaan vähämerkityksisistä säännöistä. Kaikkien lipsumisten aukoton valvonta on turvallisuuden edistämistyönä tehotonta ja täydellisen kurinalaisuuden saavuttaminen kaikilla tasoilla mahdotonta.

Puolustusvoimien turvallisuusorganisaatio

Siihen, miten turvallisuusasiat on sisällytetty esimerkiksi sotavarusteeksi hyväksymisprosesseihin, määräyksiin ja ohjeisiin sekä niiden laatimiseen vaikuttaa se, miten nämä asiat tuodaan mukaan organisaation toimintaan.

Puolustusvoimissa joiltain osin turvallisuus pyritään varmistamaan jämäköin toimenpitein. Hyviä esimerkkejä ovat varomääräykset, jotka on tehty rauhan ajan turvallisuuden varmistamiseksi. Myös liikenneturvallisuus sekä ajoneuvojen kuljettajien lepoaikavaatimukset ovat perustellusti esillä monessa toiminnassa, kuten oli esimerkiksi Rovajärven ampumaleirilläkin.

Toisaalta joissain asioissa turvallisuustoiminta ei ole noussut riittävästi esille. Esimerkiksi vaaratilanteista oppimiseen tarkoitettu läheltä-piti -rekisteri tai Riskienhallinta puolustusvoimissa -julkaisussa esitetyt hyvät riskienhallintamenetelmät eivät vielä ole aktiivisessa käytössä. Tapaturmatilastot ovat puutteelliset, turvallisuusjohtamisjärjestelmää ei ole hankittu ja esimerkiksi kranaatinheitinoppaassa vuodelta 1992 turvallisuusasiat eivät erotu riittävästi. Myöskään esimerkiksi ohjeita tavoiteltavasta unen määrästä tai väsymyksen vaikutusten hallinnasta kovapanosammuntojen yhteydessä ei ole olemassa.

Kaksoislatauksen vaara on ollut tiedossa, mutta vaaratilanteiden ja jopa onnettomuuksien toistumista ei ole saatu estettyä. Keskeiseksi vaaraksi tiedetty kaksoislataus ei ole ollut esillä kranaatinheitin sotavarusteeksi hyväksynnässä eikä asiaa ole myöhemmin otettu uudelleen tarkasteluun. Puutteena on myös se, ettei varusmiesten ja henkilökunnan turvallisuudelle ole asetettu selviä tavoitteita ja mittareita, jotka olisi johdettu turvallisuustoiminnan strategian ilmaisemasta nollatoleranssin tavoitteesta.

Taustatekijänä turvallisuusasioiden osittaiseen syrjään jäämiseen on todennäköisesti se, että turvallisuustoiminta on hajallaan ja resurssit ovat pienet. Varusmiesten ja henkilökunnan turvallisuus jaetaan palvelusturvallisuuteen ja työturvallisuuteen. Lisäksi turvallisuustyössä osin sekoittuvat onnettomuuksiin ja tapaturmiin liittyvä turvallisuus (safety) ja muun muassa tietoturvallisuuteen ja tahallisiin tekoihin liittyvä turvallisuus (security). Molemmat asiat kuuluvat kokonaisturvallisuuteen, mutta erottelua tarvitaan, sillä keinot näiden ”eri turvallisuusien” parantamiseksi ovat monilta osin toisistaan poikkeavia.

Puolustusvoimien turvallisuusorganisaatio on hajallaan, mikä todennäköisesti aiheuttaa päällekkäisyyksiä, harmaita alueita, kokonaisvaltaisuuden puutetta ja voimattomuutta suurten muutosten ajamisessa. Hajanaisuutta kuvaa se, että turvallisuuden eri osa-alueiden työtä tehdään muun muassa Pääesikunnan operaatioesikunnassa turvallisuusosastolla, henkilöstöesikunnan henkilöstöosastolla ja koulutusosastolla. Teknisistä asioista huolehtivat ainakin Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen Esikunta ja Pääesikunnan teknillinen tarkastusosasto. Käytännön toteutuksesta huolehtivat maanpuolustusalueet, sotilasläänit ja joukko-osastot. Toimintatavat poikkeavat myös toisistaan ilmavoimissa,

merivoimissa ja maanpuolustusalueilla (maavoimissa). Kehittyneintä turvallisuustoiminta on ilmavoimissa, jossa näkyy siviili- ja sotilasilmailun turvallisuustyön pitkät perinteet.

Kranaatinheittimistön osalta hajaannusta aiheuttaa myös se, että turvallisuuteen liittyviä asioita on jaettu sekä tykistön tarkastajan että jalkaväen tarkastajan kesken. Esimerkiksi koulutukseen liittyvistä asioista vastaa jalkaväen tarkastaja ja varomääräyksistä tykistön tarkastaja.

Turvallisuuden tulee olla pysyvä osa organisaation normaalia johtamista ja siten mukana kaikessa toiminnassa. Siksi turvallisuuden toteuttaminen kuuluu, kuten organisaatiossa nyt onkin, toimivalle organisaatiolle. Se kuitenkin tarvitsee turvallisuustoimintansa tueksi linjanvetoja, opastusta ja välineitä asetettuihin tavoitteisiin pääsemiseksi.

3.2 Pelastustoiminnan analysointi

Sota- ja ampumarjoituksen varohenkilöstön ja pelastuspalvelun johtamisvastuut määritetään varomääräyksissä ja -ohjeissa, pysyväsasiakirjoissa, Rovajärven ampuma-alueen johtosäännössä sekä harjoitusta varten laaditussa kenttätykistön ja kranaatinheittimistön sota- ja ampumarjoituskäskyssä. Tällä kyseessä olevalla ampumaleirillä toimittiin ohjeiden mukaisesti.

Loukkaantuneet saatiin hoitoon olosuhteisiin nähden nopeasti. Yhteydenpito, liikenteen ohjaus, opastuksen järjestäminen ja pelastusresurssien keskittäminen onnettomuuspaikalle onnistuivat hyvin, mihin todennäköisesti osaltaan vaikutti toisen leiriviikon alussa järjestetty pelastusharjoitus. Loukkaantuneiden vammoihin ja siten lääkinnälliseen pelastustoimintaan vaikutti osaltaan myönteisesti se, että koko heitinryhmällä oli sirpaleliivit päällään. Onnettomuudessa menehtyneen vammat olivat niin vakavia, ettei häntä olisi ollut mahdollista pelastaa millään hoitotoimenpiteillä.

Pelastustoiminnassa paljastui kuitenkin ongelmia, joista olisi voinut olla vakavia seurauksia, jos potilaita olisi ollut useampia. Perussyynä ongelmiin oli, että lääkinnällisen pelastustoiminnan johtamisvastuun määräytymisestä sekä johtamisjärjestelmän muodostumisesta ei ollut selkeää ohjetta tai ennalta sovittua menettelyä. Toiminta tapahtui paljolti toimijoiden oma-aloitteisuuden pohjalta. Tässä tapauksessa toimenpiteet olivat kuitenkin oikeita ja edistivät loukkaantuneiden saamista nopeasti hoitoon. Silti esimerkiksi tapahtumien, toiminnan ja päätösten dokumentointi onnettomuuspaikalla oli varsin puutteellista. Dokumentoinnin puute koski myös potilasasiakirjoja. Tätä useampia potilaita käsittävässä tilanteessa olisi voinut käydä niin, ettei kokonaiskuvaa potilastilanteesta olisi kyetty muodostamaan.

Toisena havaintona oli, että pelastustoimintaan osallistuneiden organisaatioiden yhteistoiminnassa oli puutteita, joita varten tarvittaisiin kaikkien osapuolten yhteistä etukäteissuunnittelua. Tässä tapauksessa loukkaantuneiden hoitoon pääsy ei kuitenkaan oleellisesti viivästynyt.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

4.1 Toteamukset

1. Rovajärven ampuma-alueella oli tykistön ja kranaatinheittimistön sota- ja ampuma-harjoitus. Leirijärjestelyt olivat tavanomaiset ja leirikäsky ja muut suunnitelmat olivat asianmukaiset.
2. Onnettomuus tapahtui yhdellä Porin Prikaatin kranaatinheitinkomppanian yhdeksästä raskaasta 120 mm kranaatinheittimestä. Kranaatinheitin tuliasematoiminnasta huolehti heitinryhmä, johon kuului heittimen johtaja ja kuusi heitinmiestä. Kaikki olivat varusmiehiä.
3. Onnettomuuteen joutuneen heitinryhmän varusmiehet olivat palveluksensa loppuvaiheessa ja koulutustaso oli hyvä. Harjoittelua ja kovien kranaattien ampumista oli ollut paljon. Ryhmän oma ja kouluttajien arvio oli, että ryhmä osasi tuliasematoiminnan hyvin.
4. Leirin aikana ammuttiin melko paljon. Onnettomuuteen joutunut ryhmä ampui leirin aikana noin 230 kranaattia. Toiminta oli kohtuullisen raskasta ja unen määrä kahden viikon pituisella leirillä jäi ensimmäisellä viikolla 6–8 tuntiin yössä. Toisella viikolla nukkumiseen käytettävissä oleva aika oli 4–6 tuntia vuorokaudessa.
5. Onnettomuus tapahtui 2.12.2005 kello 10.27.51. Meneillään oli koulutustarkastusammunta, joka oli eräänlainen leirin huipentuma. Onnettomuuspaikka oli sekametsässä hieman soistuvassa maastossa. Maa ei ollut juurikaan jäässä, mutta lunta oli 20–30 cm. Sää oli pilvipoutainen ja ilman lämpötila oli –4 °C.
6. Kranaatinheitinkomppanian kunkin heittimen oli tarkoitus ampua kyseisessä amunnassa kaksi iskua ja lopuksi vielä yksi kerta. Ensimmäisessä iskussa oli 60 sekunnin aikana tarkoitus ampua 9 kranaattia ja toisessa iskussa 4 kranaattia sekä mahdolliset edellisestä iskusta yli jääneet kranaatit.
7. 1. tulijoukkueen 3. heittimellä tapahtui ensimmäisen iskun loppupuolella onnettomuus, jossa heitin rikkoutui kappaleiksi. Yksi heitinryhmän varusmiehistä kuoli ja viisi loukkaantui vakavasti. Yksi miehistä selvisi ilman fyysisiä vammoja.
8. Puolustusvoimilla oli leirillä paljon lääkintähenkilöstöä, joista suurin osa hälytettiin paikalle. Uhrit saivat tarvitsemansa ensiavun ja pääsivät olosuhteisiin nähden nopeasti jatkohoitoon. Kuitenkin varautumisessa suuriin onnettomuuksiin todettiin puutteita, joista olisi voinut syntyä vakavia seurauksia, jos potilaita olisi ollut enemmän.
9. Onnettomuuden välittömäksi tekniseksi syyksi varmistui rikkoutuneen putken tutkinnan perusteella kaksoislataus, joka tarkoittaa, että putkessa oli laukaisuhetkellä kaksi kranaattia. Asian vahvasti videotallenne, jonka yksi heitinryhmän varusmiehistä oli kuvannut.

10. Teknisessä tutkinnassa ei todettu merkkejä siitä, että putkessa, muissa heittimen osissa tai ampumatta jääneissä ampumatarvikkeissa olisi ollut vikaa. Heittimen valmistus ja tarkastukset saatiin selvitettyä tarkasti hyvän dokumentaation ansiosta. Laatupoikkeamia ei tarkastuksissa ollut.
11. Kaksoislataustilanne pääsi syntymään, koska ryhmänjohtaja ja lataaja, jotka käytännössä huolehtivat lataa-laukaisu -toiminnosta, menettivät tilannetietoisuutensa ammunnan edettyä seitsemänteen kranaattiin. Kukaan ryhmästä, joukkueen johtaja tai kumpikaan valvojista ei havainnut nopeasti syntynyttä uhkaavaa tilannetta.
12. Tilannetietoisuuden menetys oli ihmiselle tyypillinen tapahtuma. Se sattui heitinryhmän selvitellessä jo ammuttujen kranaattien määrää. Asiaan vaikutti se, että miehillä oli kumuloitunutta väsymystä, suullista *lataa*-komentoa ei käytetty ja se, että lataajan asemasta heittimen tuen jalasta piti kiinni ammusmies.
13. Kaksoislatauksen mahdollistaa se, että kranaatinheitin on suusta ladattava ase eikä siinä ole kaksoislatauksen estolaitetta tai ilmaisua lähteneestä kranaatista.
14. Kaksoislataustilanteen uskotaan usein syntyvän, kun ensimmäinen kranaatti ei lähde putkesta laukaisua yritettäessä ja tämä jää ryhmältä havaitsematta. Tässä tapauksessa kuten myös vuosien 1982 ja 1999 onnettomuuksissa kyse ei ollut laukeamattomasta kranaatista, sillä laukaisuyritystä ei tehty.
15. Kaksoislatauksen estämiseen on pyritty ohjeistuksen, koulutuksen ja valvonnan avulla. Kaikkia onnettomuuksia ja vaaratilanteita ei näillä keinoin ole kuitenkaan pystytty estämään vaikka sitä on yritetty jo 1940-luvulta lähtien.
16. Tässä tapauksessa heitinryhmä tiesi koulutuksensa perusteella, miten tuliasemassa pitäisi toimia, mutta he poikkesivat silti harjoitelluista toimintatavoista. Se johtui todennäköisesti siitä, että ryhmä ei tiennyt, millä tavoin toiminnan eri yksityiskohdat vaikuttavat turvallisuuteen. Myös väsymys aiheuttaa taipumusta oikomiseen.
17. Kouluttajillakin voi olla erilaisia käsityksiä turvallisen toiminnan yksityiskohdista, koska toiminnan määrittelevä kranaatinheitinopas on osin tulkinnanvarainen ja puutteellinen. Oppaan puutteet viittaavat siihen, että oppaan laatimismenettelyssä olisi parantamisen varaa.
18. Raskaalla heittimellä on aikaisemminkin sattunut onnettomuuksia ja vaaratilanteita eikä turvallisuustasoa ole niiden jälkeen saatu oleellisesti parannettua. Turvallisuusasiat eivät ole olleet riittävän keskeisessä asemassa kaikissa puolustusvoimien toiminnoissa, mihin on vaikuttanut turvallisuustoiminnan hajanaisuus organisaatiossa.

4.2 Onnettomuuden syyt

Onnettomuuden välitön tekninen syy oli se, että kranaatinheittimen putkessa oli laukaisuhetkellä kaksi kranaattia. Kaksoislataus on mahdollinen, koska kranaatinheitin on suusta ladattava ase.

Kaksoislatauksen vaaraa on pyritty hallitsemaan ohjeistuksen ja koulutuksen avulla siten, että heittimellä olisi tarkoitus toimia aina samalla tavalla. Lisäksi valvojan, heittimen johtajan, lataajan ja muun ryhmän tehtävänä on valvoa, ettei kaksoislatausta tapahdu. Tässä tapauksessa heittimen johtaja ja lataaja, jotka käytännössä huolehtivat latauslaukaisu -toiminnosta, menettivät tilannetietoisuutensa ammunnan edettyä seitsemänteen kranaattiin. Kukaan ryhmästä, joukkueen johtaja tai kumpikaan kahdesta valvojasta ei havainnut nopeasti syntynyttä uhkaavaa tilannetta.

Tilannetietoisuuden menetys oli ihmiselle tyypillinen vähäinen tapahtuma. Se tapahtui heitinryhmän selvitellessä jo ammuttujen kranaattien määrää. Asiaan vaikutti se, että miehillä oli kumuloitunutta väsymystä, suullista *lataa*-komentoa ei käytetty ja se, että lataajan puolesta heittimen tuen jalasta piti kiinni ammusmies.

Kaksoislatauksen riski on ollut tiedossa ainakin 1940-luvulta lähtien. Aikaisemmin vähäiseksi katsottu riski saatettiin hyväksyä, joskaan tällaista pohdintaa tai johtopäätöstä ei asiakirjoista ole löytynyt. Nykyisin puolustusvoimissa on turvallisuustoiminnan strategian mukaan onnettomuuksien ja tapaturmien torjunnassa nollatoleranssi, mikä tarkoittaa, että tämän suuruusluokan riski tulisi poistaa.

Riskiä ei ole saatu tapahtuneiden onnettomuuksien ja vaaratilanteiden jälkeenkään järjestelmällisesti arvioitua ja poistettua. Taustatekijänä on se, että puolustusvoimien turvallisuusorganisaatio on hajallaan ja resurssit ovat pienet. Siksi muun muassa organisaatiossa kehitettyjä riskienhallintamenetelmiä ja järjestelmiä ei ole saatu kunnolla käyttöön eikä niitä ole sovellettu esimerkiksi kranaatinheittimistöön tuliasematoimintaan.

5 TOTEUTETUT TOIMENPITEET

Välittömästi joulukuun 2005 onnettomuuden jälkeen puolustusvoimat käynnisti laajan ja syvällisen kranaatinheittimistön asejärjestelmiä, ampumatarvikkeita, koulutusoppaita ja -ohjeita, koulutusta sekä toimintakulttuuria koskevan selvitystyön. Siinä tullaan arvioimaan myös ammuntojen varomääräyksiä.

Seuraavassa kuvaillaan tarkemmin onnettomuuden jälkeen puolustusvoimissa käynnistettyjä toimenpiteitä.

5.1 Onnettomuustutkinnan tukeminen

Puolustusvoimien eri organisaatioille käskettiin 5.12.2005 päivätyllä asiakirjalla velvoitteita kranaatinheitinonnettomuuden tutkinnan jatkotoimien tukemiseksi. Tutkintalautakunta on saanut tukea ja kaiken tarvittavan aineiston. Aineistoa on saatu sekä puolustusvoimien aloitteesta että tutkintalautakunnan pyynnöstä.

5.2 Kranaatinheittimien ampumakielto

Maavoimapäällikkö asetti niin kevyet kuin raskaat kranaatinheittimet tilapäiseen ampumakieltoon 5.12.2005. Ampumakielto purettiin 21.2.2006.

5.3 Kaksoislatauksen estävä laite

Maavoimaesikunta käynnisti 13.12.2005 omat toimenpiteet raskaan kranaatinheittimen kaksoislatauksen estävän laitteen selvittämiseksi. Selvitystyö jatkuu osana Maavoimaesikunnassa 20.12.2005 käynnistettyä selvitystä.

5.4 Sotilaskoulutuksen palvelusturvallisuus

Pääesikunnan päällikkö asetti 15.12.2005 työryhmän, jonka tavoitteena oli kehittää sotilaskoulutuksen palvelusturvallisuutta. Työryhmän raportti esiteltiin puolustusvoimain komentajalle 30.12.2005. Raportissa todetaan, että ”epäsuoran tulen ammunnat voidaan toteuttaa turvallisesti, mikäli tuotettavat joukot kyetään kouluttamaan koulutusta ohjeistavien asiakirjojen määrittämällä tavalla ja ammuntojen johto- ja varohenkilöstö kykenee järjestämään palvelusturvallisuuden järjestelyt sekä varotoiminnan varomääräysten ja -ohjeiden käskemällä tavalla”. Työryhmä pitää myös tarpeellisena ”läheltä piti”-menettelyn saattamista täydellisesti yleiseen käyttöön.

5.5 Tilannekuvan kehittäminen

Pääesikunnan operatiivinen osasto kokosi 15.12.2005 puolustusvoimien eri organisaatioilta havainnot Rovajärven onnettomuudesta ja kehittämisesitykset tilannekuvan ja välittömien toimenpiteiden käynnistämisen kehittämiseksi.

5.6 Kranaatinheittimistön koulutus- ja asejärjestelmän selvitystyö

Maavoimaesikunta käynnisti 20.12.2005 kranaatinheittimistön koulutusta ja asejärjestelmää koskevan selvitystyön. Selvityksen ensimmäisen vaiheen tulokset esiteltiin puolustusvoimain komentajalle ja raportti julkistettiin 15.2.2006. Selvitystyö jatkuu edelleen. Selvitystyön ensimmäisen vaiheen keskeinen tavoite on kranaatinheitinkoulutuksen ja -ammuntojen toteuttaminen turvallisesti asetettujen koulutusvaatimusten ja joukkotuetantotavoitteiden mukaisesti. Kranaatinheitinammuntojen jatkaminen käyttökiellon jälkeen edellyttää seuraavia toimenpiteitä:

Heitinryhmän toiminnan kouluttaminen

Kranaatinheitinryhmän toiminnan yksityiskohtainen kouluttaminen, jonka perustana ovat oikeat ja täsmälliset suoritukset, sekä vastuun ja turvallisuusajattelun korostaminen. Kranaatinheittimistön tuliasemakoulutuksen olennaiset tekijät ovat: vaihteittainen perusteiden opetus, oikeiden suoritusten harjoittaminen toistoharjoitteluna, virheiden korjaaminen ja poistaminen sekä heittimen johtajan vastuun korostaminen omista alaisistaan ja välineistään. Maavoimaesikunta on antanut tätä koskevan koulutusohjeen. Ohjeessa on muun muassa tarkennettu heitinryhmän jäsenten toimintaa seuraavasti:

Ryhmittäminen heittimelle:

- Lataaja on heittimen oikealla puolella rintamasuunta heittimen johtajaan. On oleellista, että lataajalla ja heittimen johtajalla on katsekontakti.
- Panostaja toimii apulataajana ja sijoittuu heittimen oikealle puolelle ammuspyydän ja heittimen väliin. Tarvittaessa ammusmies voi toimia apulataajana panostajan valmistellessa ampumatarvikkeita.

Tulitoiminnan aikana heittimen johtajan komentaessa *huomio*

- apusuuntaaja ja lataaja tarttuvat kiinni tuen jaloista ja suuntaaja pitää toista kättään putkella,
- onnistuneen laukauksen merkiksi lataaja irrottaa vasemman käden tuelta ja nostaa käden ylös. Suuntaaja irrottaa oikean käden putkelta ja nostaa sen ylös. Ylös nostetut kädet ovat varmistus heittimen johtajalle siitä, että laukaus on tapahtunut ja että tulitoimintaa voidaan jatkaa.

Latausharjoitusammus ja latausharjoitusase

Raskaan kranaatinheittimen latausharjoitusammus on panoksen toimintahäiriöiden vuoksi ollut käyttökiellossa. Latausharjoitusammuksen käyttö tehostaa nousujohteista koulutusta ja parantaa heitinryhmän suoritusvarmuutta. Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen Esikunnan tekemän turvallisuusselvityksen perusteella otetaan 120 LATHAA 10 uudelleen käyttöön.

Kouluttajilta tulleiden toiveiden ja Pääesikunnan toimeksiannon mukaisesti Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen Esikunta on selvittämässä latausharjoitusaseen käyttöönottoa. Latausharjoitusammus olisi poistettavissa latausharjoitusaseen putken alaosaan ilman laukaisua.

Varo-ohje

Pääesikunnan koulutusosaston varomääräystä PAK (pysyväisasiakirja) D 3.1, 23.3.2005, *Kenttätykistön, kranaatinheittimistön ja moottoroidun rannikkotykistön maamunnat* tarkennetaan maavoimapäällikön hyväksymällä määräaikaisella varo-ohjeella (PEMAAVOS:n asiak R7/7.2/D/1/15.2.2006). Varo-ohjeessa käsketään muun muassa

- Kranaatinheitinmiehistön ja muiden lähivaroalueella toimivien sekä toiminnasta vastaavan valvojan on käytettävä luoti- tai sirpaleliivejä. Heittimen johtajan on käytettävä lisäksi suojalaseja tai kypärää, jossa on visiiri, jotta hän voi tarkkailla putken suuta laukaisutapahtuman aikana.
- Kranaatinheitinmiehistön ja muiden lähivaroalueella toimivien sekä toiminnasta vastaavan valvojan on käytettävä kupusuojaimina aktiivikuulonsuojaimia. Heittimen johtaja käyttää tarvittaessa telekuuloketta aktiivikuulonsuojaimien sijasta. Aktiivikuulonsuojaimien ja telekuulokkeen lisäksi on käytettävä tulppasuojaimia varomääräyksen Pääesikunnan koulutusosaston pysyväisasiakirjan (PAK) D 7.5. mukaisesti.
- Kranaatinheittimen lähivaroalueen (puoliympyrän) keskipisteeksi muutetaan putken suu. Vaara-alue yhtyy puoliympyrän suoraan sivuun. (Kranaatinheittimen lähivaroalue ei kuulu vaara-alueeseen).
- Erilliseen kranaatinheitinjoukkueeseen lisätään heitinten valvoja kranaatinheitinjoukkueen valvojan lisäksi.

Kranaatinheitinammunnoissa noudetaan lisäksi seuraavia määräyksiä:

- Kranaatinheittimen (sekä 120 mm että 81 mm) suurin sallittu tulinopeus rajoitetaan tilapäisesti yhteen laukaukseen 10 sekunnissa. Määräys ei koske tulitoimintaa latausharjoitusammuksin.
- 120 mm:n kranaatinheittimen tulitoiminta on harjoiteltava latausharjoitusammuksin ja heitinryhmän osaaminen on varmistettava ennen siirtymistä kovin ampu-matarvikkein toteutettaviin amuntoihin. Erityinen huomio on kiinnitettävä toimintaan laukeamattoman sattuessa kesken tulitoiminnan.

Latausharjoitusammuksin totutettavassa amunnassa on kouluttajan tarkastettava ja varmistuttava siitä, että heitinryhmän jokainen jäsen osaa toimia oikein. Tällä tarkoitetaan ohjesääntöjen mukaisia, täsmällisiä suorituksia laukeamattoman tarkkailu mukaan lukien.

Henkilökunnan täydennyskoulutus

Kouluttaja- ja varotehtävissä toimivan henkilökunnan on hallittava tarkennetut ohjeet. Tämä edellyttää johdetun täydennyskoulutuksen järjestämistä, joka sisältää myös heitinryhmän toiminnan käytännön yksityiskohtien harjoittelun. Kranaatinheitinjoukkueen valvojan oikeuden omaavien on osallistuttava täydennyskoulutukseen ennen kuin he voivat toimia ammunnoissa valvojan tehtävässä.

Varusmieskoulutus

Varusmieskoulutuksen perusrakenne on toimiva. Kranaatinheittimistöissä erityistä huomiota vaativat koulutuksen nousujohteisuus sekä ammuntojen vaativuuden sekä ampuvien joukkojen osaamistason yhteensovittaminen ammuntoja valmisteltaessa. Tämä velvoite koskee kaikkia koulutuksen toteutuksesta vastaavia joukkoja ja johtoportaita sekä maanpuolustusalueiden ja valtakunnallisten harjoitusten suunnittelusta vastaavia.

Pitkän aikavälin toimenpiteet

Maavoimaesikunta käynnisti lisäksi seuraavat pidemmän aikavälin toimenpiteet:

- Uuden latausharjoitusammuksen kehittäminen sekä siihen liittyen tarkennukset koulutuksen läpivientiin ja ampumaohjelmistoon on tavoitteena toteuttaa II/2007-saapumiserään mennessä.
- Kranaatinheitinjoukkojen harjoitusjärjestelmän kehittäminen osana maavoimien harjoitusjärjestelmän kokonaissuunnittelua.
- Kranaatinheitinopas I:n päivitys siten, että opas ja siihen liittyvä koulutusaineisto on käytössä saapumiserään I/2009 mennessä.
- Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen Esikunta selvittää mahdollisuudet teknisin keinoin estää raskaan kranaatinheittimen kaksoislataus tai saada siitä varoitus.
- Uuden ohjeen laadinta, joka määrittää nykyistä yksityiskohtaisemmin ampumatarvikkeiden käsittelyn ja tarkastamisen sekä kaluston tarkastamisen varuskunnassa ja ampumakentällä.

Häiriötilanteiden raportointi- ja palkitsemismenettely

Puolustusvoimissa on perustettu työryhmä, jonka tehtävänä on suunnitella, valmistella ja ohjeistaa puolustusvoimien koulutus- ja muussa toiminnassa tapahtuvien häiriötilanteiden raportointi- ja palkitsemismenettely. Työn tavoitteena on aktivoita ja yhtenäistää läheltä piti -rekisterien käyttöä ja niihin liittyviä toimintatapoja puolustusvoimissa. (PE-KOULOS asiak. n:o 1/5.1/D/I/4.1.2006 ja PEKOULOS asiak. n:o. AC9638, 30.6.2006).

Selvitystyön johtopäätöksiä

Maavoimaesikunnan selvityksessä on tarkkaan arvioitu heitinkohtaisten valvojen tarvetta. Nykyisten varomääräysten katsotaan tältä osin olevan riittäviä. Lataamistapahtuman ja laukauksen tarkka havainnointi voidaan tehdä vain heittimellä heitinryhmän toimenpitein. Oikein toteutettu tuliasematoiminta on heittimen johtajan ja heitinryhmän koulutuksen perusvaatimus, joka takaa turvallisen toiminnan myös kriisiaikana. Koulutuksessa tulee korostaa vastuuta, oma-aloitteisuutta ja avoimutta, jotka tukevat turvallista ja varomääräysten mukaista toimintaa.

5.7 Onnettomuustapauksesta ilmoittaminen

Päeesikunnan koulutusosasto sai tehtäväksi 23.1.2006 laatia selvityksen suruviestien lähettämisestä ja omaisten tuen varmistamisesta. Raportti valmistui 27.2.2006. Selvityksen mukaan onnettomuustapauksesta ilmoittaminen, tiedottaminen, suruviestin välittäminen, kriisituki ja jälkitoimenpiteet on ohjeistettu riittävästi.

6 SUOSITUKSET

6.1 Turvallisuusorganisaation yhtenäistäminen

Tutkinnassa havaittiin, että puolustusvoimien turvallisuustoiminta on organisaatiossa hajallaan, mikä voi aiheuttaa päällekkäisyyksiä, harmaita alueita, kokonaisvaltaisuuden puutetta ja voimattomuutta suurten muutosten ajamisessa. Hajanaisuus johtaa siihen, että turvallisuusasiat sisältyvät eri toimintoihin eri painokkuudella. Joissain asioissa turvallisuudesta huolehditaan erityisen hyvin, mutta on joitain asioita, joissa ne jäävät sivummalle. Asian korjaamiseksi turvallisuusasioiden ylätasoinen koordinoitua tulisi vahvistaa.

Puolustusvoimiin tulisi muodostaa vahva kokonaisturvallisuudesta vastaava osasto ja siihen kytkeytyvä turvallisuusorganisaatio, jolla olisi edellytyksiä huolehtia riittävästä turvallisuusasioiden huomioon ottamisesta kaikessa puolustusvoimien toiminnassa ja koko linjaorganisaatiossa. [B3/05Y/S1]

Kokonaisturvallisuudesta vastaavan osaston tehtävänä voisi olla esimerkiksi

- suunnitella koko organisaatiota koskevia turvallisuustavoitteita, jotka toimivan organisaation johto hyväksyisi
- tukea koko muuta organisaatiota tarjoamalla työkaluja riskienhallintaan
- valvoa, että tarvittavat riskianalyysit tehdään ja määritetyt riskit ovat hyväksyttävällä tasolla
- huolehtia siitä, että onnettomuudet tutkittaisiin, vaaratilanteet kirjattaisiin läheltäpiti -rekisteriin ja että niistä saatu tieto olisi kaikkien saatavilla ja hyödynnettäisiin kattavasti
- tuottaa tilastoja turvallisuusasioista, julkaista raportteja puolustusvoimien turvallisuustilanteesta ja raportoida puolustusvoimien johdolle
- kiinnittää muun organisaation huomio niihin asioihin, joissa kerättyjen tietojen perusteella näyttäisi olevan liikaa riskejä
- varmistaa, että turvallisuusasiat käsitellään järjestelmällisellä tavalla esimerkiksi oppaiden laatimistyössä, koulutuksessa ja sotavarusteeksi hyväksynnässä
- yhdenmukaistaa eri aselajien turvallisuuskäytäntöjä, -järjestelmiä ja -vaatimuksia ja etenkin poimia parhaat toimintatavat kaikkien käyttöön
- tehdä kansainvälistä alan yhteistyötä ja tuoda hyvät ulkomaiset käytännöt Suomeen.

Ehdotetun turvallisuusorganisaation tulisi siis huolehtia, että turvallisuusasiat pysyvät jatkuvasti riittäväällä painokkuudella esillä, havaitut turvallisuuspuutteet korjataan ja että periaatteena on jatkuva turvallisuuden parantaminen. Vastuu turvallisesta toiminnasta säilyisi linjaorganisaatiolla, joka tuntee turvalliset toimintatavat ja jolla on resursseja ja toimivaltaa asioiden ratkaisemiseksi. Voimavaroja turvallisuutta varmistavalla organisaatiolla pitäisi olla niin paljon, että tärkeäksi katsotut asiat eivät jää muun toiminnan jalkoihin.

6.2 Toiminta raskaalla kranaatinheittimellä

Suusta ladattavassa raskaassa kranaatinheittimessä ei ole mekaanisia turvalaitteita. Kranaatinheittimellä ammuttaessa turvallisuudesta huolehtiminen jää liikaa heittimen johtajalle, jolla muutenkin on paljon tehtäviä ammunnan aikana. Heitinryhmän kaikille jäsenille johtaja mukaan lukien on turvallisuuden valvonta määritetty liian yleisellä tasolla. Jos ensimmäinen suojaustaso eli ryhmän johtaja ei havaitse vaaratilannetta, se voi helposti lävistää kaksi seuraavaakin suojaustasoa, jotka muodostuvat ryhmän muiden jäsenten ja valvojan toiminnasta. Turvallisuutta voidaan parantaa lisäämällä suojaustasoja ja korjaamalla niissä olevia aukkoja.

Puolustusvoimissa aloitettiin toiminnan turvallisuuden parantaminen heti onnettomuuden jälkeen. Tuloksena on ollut uusia suojaustasoja ja niitä kehitetään edelleen. Vielä ei ole arvioitu, riittävätkö toimenpiteet turvallisuustoiminnan strategiassa määritettyyn nollatoleranssiin pääsemiseksi.

Toiminta raskaalla kranaatinheittimellä tulisi arvioida yksityiskohtaisella riskianalyysillä sen varmistamiseksi, että toiminta on riittävän turvallista nollatoleranssiin pääsemiseksi.
[B3/05Y/S2]

Uusia suojaustasoja ja olemassa olevien tasojen parannuksia voisivat olla esimerkiksi:

- kaksoislatauksen mekaaninen estolaite tai ilmaisin
- kiinteä iskuri, joka olisi laukeamattoman poistoa varten vedettävissä sisään tai käännettävissä sivuun
- heitinryhmän henkilöstön yksilöidyt turvallisuustehtävät ja vastuun jako
- ylimääräisten valvojen käyttö tulijoukkueessa
- tarkistusrutiini, jonka ensimmäisestä kohdasta suoritusta jatketaan jokaisen keskeytyksen jälkeen
- kranaatinheitinoppaan uudistaminen
- riittävän levon varmistaminen ampumaleireillä esimerkiksi ohjeistamalla minimilepoajat, ammuntojen rytmitys
- panosmäärän rajoittaminen sellaiseksi, että putki kestää kaksoislatauksen
- suurimman sallitun tulinopeuden pienentäminen.

Toimenpiteiden riittävyys pitäisi arvioida yksityiskohtaisen riskianalyysin avulla. Sillä tavalla voitaisiin myös selvittää eri toimenpiteiden vaikutusta.

6.3 Onnettomuuksien ja vaaratilanteiden hyödyntäminen turvallisuustyössä

Onnettomuustutkintakeskus tutkii puolustusvoimissa sattuneita onnettomuuksia vain niissä tilanteissa, joissa kyseessä voidaan katsoa olevan suuronnettomuus tai suuronnettomuuden vaaratilanne. Merivoimia ja ilmavoimia koskevien onnettomuuksien osalta on lisäksi olemassa yhteistoimintasopimus, jonka perusteella tutkitaan vähäisempiäkin tapauksia.



Puolustusvoimissa on käytäntö, että se asettaa vakavan onnettomuuden tai vaaratilanteen jälkeen oman tutkintalautakunnan ja erityisesti ilmavoimissa käytäntö on ollut jo kauan vakiintunut. Esimerkiksi vuonna 2001 sattuneen kranaatinheitinonnettomuuden tutki puolustusvoimien asettama tutkintalautakunta. Vähäisiä tapauksia varten on vuonna 2001 otettu käyttöön läheltä piti -rekisteri.

Onnettomuuksien ja vaaratilanteiden tarkastelu on tärkeää turvallisuustyötä, joka antaa hyviä mahdollisuuksia onnettomuuksien estämiseen ja turvallisuusasioiden pitämiseen esillä. Vakavien onnettomuuksien tarkka tutkinta on perusteltua, koska samanlaisten tapauksien toistuminen pitäisi estää. Vähäisten onnettomuuksien, tapaturmien ja läheltä piti -tilanteiden selvittäminen ja tilastointi puolestaan antaa viitteitä siitä, millä toiminnan osalualueilla on onnettomuusriskejä. Yleisesti voidaan todeta, että yhtä suurta onnettomuutta edeltää tietty määrä vähäisiä onnettomuuksia ja huomattavan suuri määrä läheltä piti -tilanteita. Näin on ilmeisesti ollut myös kranaatinheitinonnettomuuden tulitoiminnassa.

Puolustusvoimissa voitaisiin kehittää onnettomuuksien ja vaaratilanteiden käsittelyä. Esimerkiksi vuoden 2001 kranaatinheitinonnettomuuden tutkintaselostuksen sisältämät tiedot eivät levinneet kaikille niille, jotka tietoa olisivat voineet tarvita. Siihen vaikutti ilmeisesti se, että tutkintaselostusten jakelu oli suppea ja osa aineistosta oli turvaluokiteltu vain viranomaiskäyttöön. Läheltä piti -rekisterin perustaminen on ollut hyvä turvallisuuden parantamiseen tähtäävä toimenpide, mutta ongelmana on, että järjestelmästä ei tiedetä kaikkialla ja kirjattujen tapauksien määrä on vähäinen. Lisäksi luotettavia varusmiesten tapaturmatietoja ja niiden ennaltaehkäisyyn pyrkivää käsittelyä ei ole riittävästi.

Puolustusvoimien tulisi edelleen kehittää järjestelmää, jossa vakavat onnettomuudet tutkitaan tarkasti, vähäiset onnettomuudet selvitetään tarkoituksenmukaisella tavalla ja vaaratilanteet sekä tapaturmat tilastoidaan kattavasti. Tiedot tulisi analysoida, julkaista ja saattaa kehitystyötä tekevien ja muiden toimijoiden tietoon. [B3/05Y/S3]

Onnettomuuksia ja vaaratilanteita tulisi voida käsitellä avoimesti ilman pelkoa mahdollisiin rangaistustoimiin johtavasta tutkinnasta. Avoimeen ilmapiiriin tulisi pyrkiä myös koulutuksessa, jotta omista virheistä uskalletaisiin kertoa ja esimerkiksi seis-komennon antamiselle olisi kaikilla mahdollisimman pieni kynnys. Ilmavoimissa asiaa on kehitetty jo pitkään ja raportointijärjestelmä on tutkintalautakunnan tietojen mukaan hyvin toimiva.

Tämä suositus sisältyy myös ensimmäiseen, turvallisuusorganisaation yhtenäistämistä koskevaan suositukseen. Suositus annetaan kuitenkin erikseen, koska kyseessä on konkreettinen ja oleellinen turvallisuustyötä edistävä asia.

6.4 Palvelusturvallisuuden kehittäminen

Työturvallisuuslakia ei sovelleta ”sotilaalliseen harjoitukseen ja koulutukseen sekä siihen välittömästi liittyvään työhön, jonka pääasiallinen tarkoitus on sotilaallisessa toiminnassa tarvittavien erityisten valmiuksien harjoittaminen”. Silloin kun työturvallisuuslakia ei sovelleta, on kyse palvelusturvallisuudesta, jolloin toiminnan turvallisuus perustuu puolustusvoimien omiin määräyksiin ja ohjeisiin. Käytännön toiminnassa on tulkinnanvaraista,

kummasta toiminnasta milloinkin on kyse. Näyttäisi siltä, että suurin osa ainakin varusmiespalveluksesta on työturvallisuuslain ulkopuolista toimintaa.

Koska sotilaallisissa harjoituksissa ja koulutuksessa ei sovelleta työturvallisuuslakia, puolustusvoimien tulisi luoda työturvallisuuslain ulkopuolista toimintaa varten normikonaisuus, joka määritteli noudatettavat turvallisuusperiaatteet ja minimivaatimukset. [B3/05Y/S4].

Turvallisuustoimintaa ohjaavat ylätason periaatteet on esitetty puolustusvoimien turvallisuustoiminnan strategiassa. Siinä on esimerkiksi määritelty, että tapaturmien ja onnettomuuksien torjunnassa on tavoitteena nollatoleranssi ja että henkilöiden terveydelle aiheuttavia vaaroja arvioitaessa käytetään arviointiperusteena työturvallisuuslain perusteella säädettyjä ohje- ja raja-arvoja. Käytännön toimintaa puolestaan ohjaavat pääosin varomääräykset ja oppaat. Ne eivät kuitenkaan kata kaikkea toimintaa ja niiden takaama turvallisuustaso voi vaihdella.

Suosituksen toteuttamiseksi tulisi kehittää uusi määräystaso, joka toimisi linkkinä turvallisuustoiminnan strategian ja käytännön toimintaa ohjaavien normien välissä. Uudella määräystasolla tulisi määritellä, miten turvallisuustoiminnan strategiaa tulisi soveltaa ja toisaalta antaa konkreettiset minimivaatimukset, jotka kaiken toiminnan tulee strategian toteuttamiseksi täyttää.

Näin tulisi huolehdittua, että strategiassa esitetyt periaatteet vietäisiin toimintaa ohjaaviin varomääräyksiin ja oppaisiin. Silloin kaikissa varomääräyksissä ja oppaissa turvallisuusasiat käsiteltäisiin samalla tavalla ja niiden mukaan toimittaessa saavutettaisiin aina tietty minimiturvallisuustaso. Samalla varmistuttaisiin siitä, ettei mikään toiminta jäisi kokonaan normien ja minimivaatimusten ulkopuolelle.

Tavoitteena tulisi olla, että turvallisuustaso vaihtelisi toiminnan mukaan mahdollisimman vähän eikä liikaa riskejä sisältävää toimintaa sallittaisi edes tilapäisesti.

6.5 Pelastustoiminnan kehittäminen

Onnettomuudessa loukkaantuneet saatiin hoitoon olosuhteisiin nähden nopeasti ja lisävahinkoja ei pelastustoiminnan aikana tullut. Varautumisessa suuriin onnettomuuksiin havaittiin kuitenkin puutteita, joista olisi toisenlaisessa tilanteessa voinut syntyä ongelmia.

Onnistuneen pelastustoiminnan edellytyksenä on, että erilaisiin onnettomuuksiin, etenkin suuriin, varaudutaan etukäteen suunnittelemalla. Siten voidaan varmistua, että voimavarat riittävät, niiden käyttö on tehokasta ja tilanteet hoidetaan johdetusti.

Puolustusvoimien tulisi kehittää ampuma-alueille laadittuja pelastussuunnitelmia siten, että ne kattaisivat nykyistä paremmin varautumisen suuronnettomuustilanteisiin. [B3/05Y/S5].

Pelastussuunnitelman tulisi sisältää nykyistä kattavammin muun muassa

- hälyttämiset
- johtamisjärjestelmä, mukaan lukien lääkinnällinen pelastustoiminta
- viestiyhteydet
- dokumentointi
- yhteistoiminta eri organisaatioiden välillä
- ensihoidon ja sairaankuljetuksen vaatimat erityisjärjestelyt.

Pelastustoimen tulisi puolestaan varautua ampuma-alueilla mahdollisesti tapahtuviin onnettomuuksiin kehittämällä yhteistoimintaa tarkoituksenmukaisella tavalla. Pelastustoimintaan osallistuvien viranomaisten, laitosten ja järjestöjen käytössä olevat voimavarat pitäisi selvittää. Lisäksi näitä viranomaisia, laitoksia ja järjestöjä tulisi ohjata pelastustoiminnan suunnittelussa.

6.6 Muita huomioita

Seuraavassa esitetään muita huomioita ja kehitysehdotuksia, jotka ovat tulleet esille vuoden 2005 ja aiempien kranaatinheitinonnettomuuksien tutkinnan yhteydessä.

Koulutuksessa korostettavat asiat

Tutkintalautakunta pitää koulutuksen tehostamista latausharjoituskranaatein hyvänä asiana. Tällöin voidaan harjoitella todenmukaisesti muun muassa tulimuotojen ampuamista, laukeamattoman havaitsemista ja poistamista. Jos ammunnan aikana on epävarmaa onko putkessa kranaatti vai ei, tulisi heittimen johtajan automaattisesti tällöin varmistaa asia esimerkiksi laukaisemalla heitin uudelleen.

Käytössä olevat aktiivikuulosuojaimet mahdollistavat hyvin heittimen johtajan komentojen kuulemisen. Toisaalta myös naapuriheittimen komennot saattavat kuulua ja sekoittaa oman heittimen johtajan komentoihin. Tämä korostaa entisestään katsekontaktin merkitystä heittimen johtajan ja lataajan välillä.

Kranaatinheitinkouluttajille tulisi järjestää aika ajoin jatkokoulutusta, johon kaikkien valtakunnan heitinkouluttajien tulisi osallistua. Näissä yhteisissä tilaisuuksissa olisi mahdollista yhtenäistää koulutusta ja sitä kautta turvallista toimintaa. Avaintoiminnoiksi nouseekin niin henkilökunnan, varusmiesten kuin reserviläistenkin koulutus, henkilöstön oikea suhtautuminen turvallisuuteen ja koulutettujen toimintatapojen noudattaminen.

Palvelusturvallisuus tulisi ottaa entistä enemmän osaksi niin henkilökunnan, varusmiesten kuin reserviläistenkin koulutusta. Palvelusturvallisuus on osa sotilaskoulutusta. Koulutuksella ei kuitenkaan koskaan voida täysin poistaa inhimillisen erehdyksen mahdollisuutta.

Heittimellä olevien kranaattien erottelu

Varomääräyksen *Kenttätykistön, kranaatinheittimistön ja moottoroidun rannikkotykistön maa-ammunnat* mukaan ”heittimen ammuspöydälle saa varata kerrallaan vain yhdessä

ammunnan vaiheessa, joka voi sisältää useita rajoitinasentoja, ammuttavat ampumatarvikkeet, kuitenkin enintään kaksi iskua”. Varomääräys ei kuitenkaan edellytä, että vaiheen eri tulitehtävissä ammuttavat kranaatit tulisi erotella tosistaan.

Tutkintalautakunnan mielestä eri tulitehtävissä ammuttavat kranaatit tulee erotella tosistaan selkeästi, jotta jäljellä olevien kranaattien määrää voidaan helpommin seurata. Vaikka heittimen johtaja ja lataaja laskisivat ammuttuja kranaatteja, on vaara, että laskut menevät sekaisin. Kun kranaatit erotellaan selkeästi, voi heitinmiehistö keskittyä latauslaukaisu -tapahtumaan ja sen havainnointiin.

Jakkaran suunnittelu lataajalle

Lataajan ladatessa heitintä, hän joutuu usein seisomaan ammuslaatikon, pahimmillaan kahden laatikon päällä. Laatikot saattavat olla liukkaita ja lataaja joutuu keskittymään pysyäkseen niiden päällä. Tällöin huomio lataamiseen ja laukaisuun saattaa heikentyä. Lataajalle pitäisi kehittää yksikertainen jakkara, jonka päältä lataaminen voidaan suorittaa turvallisesti.

Virve-puhelinten ja matkapuhelinten kuuluvuuden parantaminen

Virve-puhelimet ja matkapuhelimet eivät toimi kaikkialla Rovajärven ampuma-alueella. Virve-verkon ja matkapuhelinverkon tukiasemat ovat samoissa mastoissa ja niiden katvealueet ovat likipitään samat. Onnettomuuksien pelastustoiminnan ja jopa niiden ennalta estämisen kannalta olisi eduksi, että sekä Virve-puhelimet että matkapuhelimet olisivat käytettävissä viestivälineinä.

Lääkinnällisen pelastustoiminnan henkilöstön tunnistaminen

Pelastustoiminnan johtamiseen vaikutti se, että onnettomuuspaikalla ei ollut asusteista helposti tunnistettavissa mitä pelastustehtävää kyseinen henkilö hoiti. Erityisen tärkeää olisi, että ainakin lääkinällistä pelastustoimintaa johtava henkilö erottuisi hyvin. Tässä onnettomuudessa lääkinällisen pelastustoiminnan johtaja ei ollut kaikkien tiedossa ja esimerkiksi ambulanssien lähtöön johtaneita käskyjä annettiin hänen tietämättään.

Lääkinällisen pelastustoiminnan henkilöt tulisi merkitä selvästi erottuvilla tunnuksilla.

Kouluttajien ja varohenkilöstön ensiaputaidot

Sota- ja ampumaharjoituksiin osallistuvilla varohenkilöillä ja kouluttajilla tulisi olla vähintään hätäensiaputasoiset valmiudet aloittaa potilaiden hoito. Hätäensivulla tarkoitetaan henkeä pelastavaa ensiapua, jolla pyritään turvaamaan loukkaantuneen hengitys ja verenkierto sekä estämään hänen tilansa huononeminen ammattivun tulon saakka. Opittuja taitoja tulisi kerrata ja ylläpitää säännöllisellä koulutuksella.

Helsingissä 12.2.2007


Tuomo Karppinen


Esko Kaukonen


Juha Kurenmaa


Kurt Kokko


Kai Valonen

LAUSUNNOT



Puolustusministeriö
Försvarsministeriet
Ministry of Defence

1 (2)

26.1.2007

FI.PLM. 16141
1299/4910/2005

Hallintopoliittinen osasto

SAAPUNUT

Onnettomuustutkintakeskus

29-01-2007

Sörnäisten rantatie 33 C
00580 Helsinki

49/54

Onnettomuustutkintakeskuksen lähete 22.12.2006 362/5Y

**KRANAATINHEITINONNETTOMUUS ROVAJÄRVEN AMPUMA-ALUEELLA 2.12.2005;
LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSEN LUONNOKSESTA (B3/2005Y)**

Onnettomuustutkintakeskus on pyytänyt puolustusministeriöltä lausuntoa luonnoksesta tutkintaselostukseksi, joka koskee Rovajärven ampuma-alueella järjestetyssä puolustusvoimien sota- ja ampumaharjoituksessa 2.12.2005 tapahtunutta kranaatinheitinonnettomuutta. Onnettomuudessa yksi varusmies kuoli ja viisi varusmiestä loukaantui vaikeasti. Onnettomuustutkintakeskus on tutkinut onnettomuuden onnettomuuksien tutkinnasta annetussa laissa (373/1985) säädetyssä tarkoituksessa.

Onnettomuustutkintakeskus on selvittänyt perusteellisesti onnettomuuden kulun sekä syyt, jotka ovat johtaneet onnettomuuteen. Lisäksi on selvitetty pelastuspalvelun toimintaa. Onnettomuustutkintakeskus on selvittänyt myös tapahtumia ja toimintoja, jotka yleensä voivat johtaa kyseisen tyyppiseen onnettomuuteen. Onnettomuustutkintakeskus on tehnyt suosituksia toimenpiteiksi, jotka ovat tarpeen turvallisuuden lisäämiseksi, onnettomuuksien ehkäisemiseksi ja vahinkojen torjumiseksi ja pelastuspalvelun tehostamiseksi.

Puolustusministeriö pitää Onnettomuustutkintakeskuksen tekemiä suosituksia oikeasuuntaisina ja turvallisuustyötä tukevinä.

Puolustusvoimissa on onnettomuuden jälkeen käynnistetty kranaatinheitimiä koskeva selvitys sekä toteutettu turvallisuutta parantavia toimia ammuttaessa kranaatinheitimillä. Onnettomuustutkintakeskuksen tekemät suositukset liittyvät pääosin puolustusvoimien käytännön toimintaan. Puolustusministeriö viittaa tältä osin pääesikunnan Onnettomuustutkintakeskukselle erikseen antamaan lausuntoon.

Puolustusministeriö esittää raporttiluonnoksesta lisäksi seuraavat teknisluontoiset huomiot.

Luonnoksen kohdan 2.1.4 alakohtaan "Kranaatti" ehdotetaan lisättäväksi tieto kranaatin kokonaispituudesta. Täliöin on mahdollista tehdä johtopäätöksiä putkessa olleiden iskemäjälkien välisestä etäisyydestä ja kranaattien keskinäisestä etäisyydestä verrattuna kranaatin pituuteen.

Luonnoksen kohdan 2.1.6 alakohtaan "Johtopäätökset tapahtumista putkessa" ehdotetaan painearvot muutettaviksi SI-yksiköiksi, kuten painearvot on esitetty muualakin selostuksessa. Lisäksi tässä kohdassa tulisi tarkastella putkessa onnettomuuden aikana esiintyneitä painearvoja, kun putkessa olevat ruutipanokset palavat sekä kranaatin räjähdysaine deflagroi.

Postiosoite
Postadress
Postal Address
Puolustusministeriö
PL 31
FI-00131 Helsinki
Finland

Käyntiosoite
Besöksadress
Office
Eteläinen Makasiinikatu 8 A
00130 Helsinki
Finland

Puhelin
Telefon
Telephone
(09) 16001
Internat. +358 9 16001

Faksi
Fax
Fax
(09) 160 88244
Internat. +358 9 160 88244

s-posti, internet
e-post, internet
e-mail, internet
puolustusministerio@defmin.fi
www.defmin.fi



Luonnoksen kohdan 2.7.2 "Turvallisuuden vastualueet" sivun 67 viimeisen kappaleen lause "Pääesikunnan teknillinen tarkastusosasto vastaa viranomaisena.." ehdotetaan muutettavaksi muotoon "Pääesikunnan teknillinen tarkastusosasto vastaa vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005) 3 §:n 4 momentissa puolustusvoimille säädetyistä räjähteiden, vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn, varastoinnin ja kuljetuksen sekä sotilaalliseen käyttöön tarkoitettujen painelaitteiden teknisistä tarkastuksista, valvonnasta sekä lupa- ja pätevyyskysymyksistä." Ehdotettu muotoilu vastaa paremmin mainittua lainkohtaa, jonka mukaan laissa viranomaisille säädetyt räjähteitä koskevat tehtävät hoidetaan puolustusvoimissa puolustushallinnon sisäisesti.

Osastopäällikkö
Ylijohtaja



Marco Krogars

Hallitusneuvos



Timo Turkki

LIITTEET

JAKELU

TIEDOKSI



Tarmo Kopare

31.1.2007

SM-2006-3710/Tu-33

 Onnettomuustutkintakeskus
 Sörnäisten rantatie 33 C
 00580 HELSINKI

SAAPUNUT

02-02-2007

56/54

Lausuntopyyntö 22.12.2006

KRANAATINHEITINONNETTOMUUS ROVAJÄRVEN AMPUMA-ALUEELLA 2.12.2005

Onnettomuustutkintakeskus on pyytänyt kranaatinheitinonnettomuutta koskevasta tutkintaselostusluonnoksesta lausuntoa.

Sisäasiainministeriön pelastusosaston näkökulmasta tutkintaselostuksessa on käsitelty pelastustoimen keskeisiä asioita perusteellisesti ja selostuksen pohjalta laaditut suositukset ovat perusteltuja.

Pelastuslain (486/2003) 8 §:n velvoitteet vaaratilanteiden syntymisen ehkäisemiseen, varautumiseen henkilöiden, omaisuuden ja ympäristön suojaamiseen vaaratilanteissa ja omatoimisiin pelastustoimenpiteisiin varautumiseen koskevat myös puolustusvoimia.

Pelastuslain 9 §:ssä säädetty suunnittelovelvoitteista ja velvoitteet on yksilöity tarkemmin valtioneuvoston asetuksessa pelastustoimesta (787/2003). Asetuksen 9 §:n kohtien 6 ja tai 9 mukaan pelastussuunnitelman laatimisvelvoite koskettaa myös lausuntokohteen tyyppisiä ampuma-alueita. Pelastussuunnitelman täydentäminen ja sovittaminen ampuma-alueella ja siellä tapahtuvaa toimintaa varten laadittua kokonaisturvallisuutta (mukaan luettuna varomääräykset) koskevaa suunnitelmaa on tärkeä.

Puolustusvoimat on itse keskeisesti vastuussa omasta turvallisuudestaan ja siihen varautumisesta, mutta tärkeää on myös sopia yhteistoiminnasta ja vastuiden rajoista riittävän yksityiskohtaisesti paikallisten pelastusviranomaisten kanssa.

Valmiusjohtaja

Janne Koivukoski

Pelastusylitarkastaja

Tarmo Kopare

M:\Lausunto onnikesk.doc

 Postiosoite
 PL 26
 00023 VALTIONEUVOSTO

 Käyntiosoite
 Kirkkokatu 12
 HELSINKI

 Puhelin
 Vaihde (09) 16001
 Sähköposti:
 etanimi.sukanimi@ministerin.fi

 Faksi
 (09) 160 44672

www.pelastusotimi.net

1. Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintaselostusluonnos B3/2005Y/22.12.2005
2. Onnettomuustutkintakeskuksen lähete 362/5Y/22.12.2006

PÄÄESIKUNNAN LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSEN B3/2005Y LUONNOKSEEN

Pääesikunta on perehtynyt 22.12.2006 päivättyyn tutkintaselostuksen luonnokseen B3/2005Y Kranaatinheitinonnettomuus Rovajärven ampuma-alueella. Onnettomuustutkintakeskuksen 9.12.2005 asettama tutkintalautakunta on tehnyt perusteellisen ja laajan työn, jonka tulokset tukevat puolustusvoimia turvallisuuden parantamisessa.

Puolustusvoimien henkilöstöturvallisuuden päämäärinä on rauhan ajan oloissa turvata ensisijaisesti ihmisten toiminta ehkäisemällä ennalta tapaturmia, onnettomuuksia ja terveysvaaroja. Varusmiespalveluksessa tapahtuvien vakavien ja kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä on vähäinen työelämään verrattuna, kuten tutkintaselostuksen luonnoksessa todetaan. Jokainen onnettomuus on kuitenkin vakava isku turvallisuustoiminnalle ja aina järkyttävä, inhimillistä kärsimystä aiheuttava tapahtuma.

Puolustusvoimien tavoitteena onnettomuuksien ja tapaturmien torjunnassa on nollatoleranssi, varsinkin seurauksiltaan vakavat tapahtumat olisi kyettävä estämään ennakolta. Tavoitetta ei ole saavutettu ja erityisesti raskaan kranaatinheitin tulitoimintaan liittyvien riskien tunnistamisessa ja poistamisessa ei ole täysin onnistuttu.

Onnettomuustutkinnan käytössä on ollut kaikki kranaatinheittimistöä koskeva ohjeistus ja muu materiaali sekä puolustusvoimien alan asiantuntemus. Tutkintaselostuksen luonnoksen raskasta kranaatinheitintä koskeva analyysi ja johtopäätökset ovat pääosin perusteltuja ja yhteneviä puolustusvoimissa onnettomuuden jälkeen tehtyihin arvioihin.

Puolustusvoimissa käynnistettiin onnettomuuden jälkeen laaja kranaatinheittimistöä koskeva selvitystyö, joka eteni rinnan onnettomuustutkinnan kanssa. Turvallisuuden parantamiseksi toteutetut toimenpiteet ovat pitkälti yhteneviä tutkintaselostuksen luonnoksessa esitettyjen havaintojen kanssa. Turvallisuutta edistäviä toimenpiteitä ovat olleet mm kranaatinheittimien tulinopeuden alentaminen, tulitoiminnan koulutuksen yhtenäistäminen ja yksityiskohtainen määrittäminen sekä latausharjoitusammusten käyttöönotto. Uusien ja täydentävien suojaustasojen arviointi on lisäksi käynnissä. Kokonaisuus tullaan vielä arviomaan yksityiskohtaisella riskianalyysillä.

Tutkintaselosteen luonnoksessa on asianmukaisesti kuvattu puolustusvoimien turvallisuustoiminnan strategia, vastuualueet, henkilöturvallisuus ja riskienhallinnan toteuttaminen siten, kuin toiminta oli organisoitu vuoden 2006 loppuun asti.

Puolustusvoimissa on Valtioneuvoston turvallisuus- ja puolustuspoliittisen selonteon 2004 pohjalta käynnistynyt rakennemuutos, joka kohdistuu johtamisjärjestelmään, aluejakoon, organisaatioihin ja toimintatapoihin. Turvallisuustoiminta ja sen organisoiminen on sisältynyt kokonaisuuden kehittämiseen.

Puolustusvoimissa kokonaisturvallisuudesta vastaavat linjaorganisaation periaatteiden mukaisesti esimiesasemaan asetetut komentajat ja päälliköt. Pääesikunta ohjaa ja johtaa kokonaisturvallisuuden kehittämistä puolustusvoimissa.

Rakennemuutoksessa on Pääesikunnan, Ilmavoimien Esikunnan ja Merivoimien Esikunnan operatiivisiin osastoihin järjestetty kokonaisturvallisuutta toteuttavat turvallisuussektorit. Vuoden 2008 alussa maavoimien johtamiseksi perustetaan Maavoimien Esikunta Mikkeliin ja sen turvallisuusorganisaatio muodostetaan vastaavalla tavalla. Palvelusturvallisuusasiat kuuluvat henkilöstöasioihin ja ne hoidetaan esikuntien henkilöstöosastoilla.

Tehdyillä muutoksilla pyritään siihen, että turvallisuusasiat otetaan aikaisempaa paremmin huomioon asioiden valmistelussa, päätöksenteossa ja toimeenpanossa. Tutkintaselostuksen luonnoksen suositusten lähtökohdista tarkastellaan vielä palvelusturvallisuustyön vastuuta, tehtäviä, toimintamalleja ja tavoitteita puolustusvoimien johtamis- ja hallintojärjestelmän eri tasoilla. Tarkastelu sisältää menettelyt, joilla varmistutaan sotilaskoulutuksen riskiarviointien tekemisestä ja tulosten käytöstä palvelusturvallisuustyössä.

Puolustusvoimien sisäinen palvelusturvallisuutta koskeva normisto on yksityiskohtainen ja laaja. Pysyväisasiakirjat, varomääräykset ja ohjesäännöt ovat yksityiskohtaisia ja yleisesti ottaen ajan tasalla. Normiston kehittämistarpeet koskevat rakenteen ja hierarkian parantamista sekä ylimmän tason normien kattavuutta. Turvallisuustoiminnan ja riskienhallinnan koulutusta on tarve syventää ja tehostaa organisaation kaikilla tasoilla luonnoksen suositusten mukaisesti.

Tutkintaselostuksen luonnoksen kohdan 6.3 suosituksessa todetaan, että "Puolustusvoimien tulisi huolehtia siitä, että vakavimmat onnettomuudet tutkitaan tarkasti, vähäiset onnettomuudet selvitetään tarkoituksenmukaisella tavalla ja vaaratilanteet sekä tapaturmat tilastoidaan kattavasti. Tiedot tulisi analysoida, julkaista ja saattaa kehitystyötä tekevien ja muiden toimijoiden tietoon."

Suosituksesta voi saada sen kuvan, että puolustusvoimat ei ole tutkinut aikaisemmin sattuneita onnettomuuksia asianmukaisella tavalla. Puolustusvoimat on asettanut kaikkia vakavampia onnettomuuksia selvittämään puolustusvoimien sisäiset onnettomuustutkintalautakunnat tai puolustusvoimat on antanut asiantuntija-apua muiden viranomaisten asettamille onnettomuustutkintalautakunnille. Myös vakavimmat "läheltä piti" -onnettomuudet on tutkittu. Onnettomuuksien syiden analysointia ja tulosten saattamista toimijoiden tietoon on tarve kehittää tutkintaselostuksen luonnoksen suositusten mukaisesti .

Puolustusvoimat on onnettomuuden jälkeen tehnyt selvityksen vaaratilanteiden ja "läheltä piti" -tapahtumien seurannan sekä tietojen analysoinnin ja käytön kehittämiseksi. Perusteet työn jatkamiselle ja seurannan kehittämiseksi ovat olemassa.

Tutkintaselostuksen luonnoksessa todetaan pelastustoiminnan ja eri viranomaisten yhteistoiminnan sujuneen ohjeistuksen mukaisesti ja hyvin. Uhrit saivat tarvitsemansa ensiavun ja pääsivät olosuhteisiin nähden nopeasti jatkohoitoon. Varautumista on tarve edelleen kehittää tutkintaselostuksen suositusten mukaisesti ja yhteistoiminnassa pelastustoimen kanssa.

Pääesikunnassa on käynnistetty suunnittelu palvelusturvallisuuden kokonaisvaltaiseksi kehittämiseksi. Kehittämistarpeet on tunnistettu ja monet niistä ovat yhteneviä tutkintaselostuksen luonnoksen suositusten kanssa. Kehittämistarpeita tarkennetaan ja kehittämiselle määritetään selkeät tavoitteet. Lisäksi suunnitellaan työn toteutusperiaatteet, menetelmät, tehtävät ja aikataulu sekä tarvittavat resurssit, jotta kehittämistoimet kyetään lähivuosien aikana viemään läpi puolustusvoimissa.

Yhteenvedona todetaan, että Onnettomuustutkintakeskuksen asettama lautakunta on tutkinut 2.12.2005 tapahtuneen kranaatinheitinonnettomuuden Rovajärven ampuma-alueella perusteellisesti ja laajaa asiantuntemusta käyttäen. Tutkintaseloste on selkeä ja johdonmukainen. Tutkintaselostuksessa esitetyt havainnot ja suositukset ovat arvokkaita ja ne otetaan huomioon puolustusvoimien toiminnan kehittämisessä.

Pääesikunnan päällikkö
Kenraaliluutnantti



Esa Tarvainen

Maavoimapäällikkö
Kenraalimajuri



Ilkka Aspara

Kranaatinheittimen käyttökunnan tarkastuspöytäkirja

Joukko-osasto/vast:	Krhk/ParPr	
Aseen ja pääosien numerointi:	92760	
Suuntaimen numero:	896	
Ammuttu edellisen putkimittauksen jälkeen:	— ls	
Painotettu keskikaliiperi:	120,285 mm	
Tarkastettavan kohteen ollessa käyttökunnossa, merkitään rasti (x) ja tuloskohtiin mitta-arvo		
5.2 PUTKELLE JA PERÄKAPPALEELLE TEHTÄVÄT TARKASTUKSET		
- putki	<input checked="" type="checkbox"/>	
- peräkappale	<input checked="" type="checkbox"/>	
- ls- ja iskukoneisto rskrh (iskurin työntymä 1,4 – 1,9 mm)	<input checked="" type="checkbox"/>	tulos: mm
- kiintoiskuri kvkrh (pituus 1,4 – 1,9 mm)	<input checked="" type="checkbox"/>	tulos: mm
5.3 VASTIN		
- vastimen eheys	<input checked="" type="checkbox"/>	
- peräkappaleen ja vastimen välys (max 2 mm)	<input checked="" type="checkbox"/>	tulos: 0,87 mm
5.4 AMPUMAVOITELU		
	<input checked="" type="checkbox"/>	
5.5 SUUNTAIN		
- kiinnittyminen aseeseen	<input checked="" type="checkbox"/>	
- kollimaattori tai kaukoputki	<input checked="" type="checkbox"/>	
- tasaimien eheys	<input checked="" type="checkbox"/>	
- vaakakehä (max 1°)	<input checked="" type="checkbox"/>	
- pystykehä (max 1°)	<input checked="" type="checkbox"/>	
- Snt m 94 rajoittimien ja valaisulaitteiden toiminta (max 3°)	<input checked="" type="checkbox"/>	
5.6 SUUNTAIMEN KOHDISTAMINEN		
- kaltevuustasain (250° - 750°)	<input checked="" type="checkbox"/>	
- sivusuunta (max 2°)	<input checked="" type="checkbox"/>	0°
- koro 250°, 500°, ja 750° (max 2°)	<input checked="" type="checkbox"/>	0°
5.7 TUELLE TEHTÄVÄT TARKASTUKSET		
- joustolaite ja kehto (toiminta ja putken lukittuminen)	<input checked="" type="checkbox"/>	
- sivukoneisto (max 2°)	<input checked="" type="checkbox"/>	tulos: 0°
- tasauskoneisto (max 2°)	<input checked="" type="checkbox"/>	tulos: 0°
- korotuskoneisto (max 2°)	<input checked="" type="checkbox"/>	tulos: 0°
- sivusuunnan kokonaisvälys (max 4°)	<input checked="" type="checkbox"/>	tulos: 0°
5.8 AJOPYÖRÄSTÖ (silmämääräinen ja kokeilu)		
	<input checked="" type="checkbox"/>	
4.1 VARUSTEET (ainoastaan aseelle kuuluvat varusteet)		
Ase on todettu kaikilta osin käyttö- ja ampumakuntoiseksi		
Paikka ja aika: Selaia 12.11.2005		
Tarkastaja / j-os: [Redacted]		
Tarkastuksen vastaanottaja / yksikkö: [Redacted]		
Pöytäkirjan kopio on annettu ampuvan yksikön edustajalle <input checked="" type="checkbox"/>		
Taisteluvälinehuoltohenkilöstön toimesta suoritettavat ampumakunnan tarkastukset (PAK D 3.1, liite 12 kohta A 2).		
Päiväys: _____.200__	_____.200__	
Tarkastaja: _____	Allekirjoitus/ j-osasto _____	
Allekirjoitus/ j-osasto	Allekirjoitus/ j-osasto	

2

TULIJOUKKUEEN VALVOJAN ILMOITUS

1. 1 tulijoukkue asemassa 68 2 12

2. Heittimen koordinaatit

1.heitin P= 14778 I= 83065 K= 220
 2.heitin P= 14788 I= 83043 K= 220
 3.heitin P= 14796 I= 83022 K= 220
 KS-mittauksen ero mittausryhmän 2. heittimen koordinaatteihin
 DP= 10 DI= 40 2080 8299

3. Vastimen alustat ja luen pöydät Tarkastettu4. Ampuma-alat Tarkastettu 5. Perussuunta Tarkastettu6. Heittimien välit ja porrastukset Tarkastettu7. Viuhka Tarkastettu 8. Kalusto Tarkastettu 2.12 klo 23/2.12 klo 99. Tascu/askin Tarkastettu10. Rajoittimet asetettu rajoitinasentoon 146

VRP P= 1162 1.hei PLVRP= 3350 PSS= 27-49
 I= 8167 2.hei PLVRP= 3345 PSS= 27-43
 K= 125 3.hei PLVRP= 3340 PSS= 27-38

ORP P= 1250 1.hei PLORP= 3985 SSS= 33-84
 I= 7918 2.hei PLORP= 3980 SSS= 33-82
 K= 195 3.hei PLORP= 3980 SSS= 33-79

Rajoitinaatat asetettu korella 30011. Suurin sallitu panos= 4 panos 12. Ampumatarvikkeet Tarkastettu

A-tarvike	Lukumäärä	Sytytin	Sarjapanokset
<u>1572</u>	<u>48</u>		
<u>7525</u>		<u>48</u>	

13. Muut asiat (vartio, puomi) -14. Ammusvartiot Asetettu 15. Henkilöstö PariskallaTulijoukkueen valvoja [Redacted]



PÄÄESIKUNTA

Esittely

Sotavarustepäällikölle

No 2984 / 17a / PEmat-os	Pvm 17.11.1994	Esittelijä Materiaalilaitoksen johtajan sij.
-----------------------------	-------------------	---

Esitetään, että seuraavat kranaatinheittimet hyväksytään sotavarusteiksi:

120 KRH 92 TÄYD (1017-457-0150, liite 1 ja 3)
120 KRH 92 76 TÄYD (1017-457-0310, liite 2 ja 3)

Kranaatinheitin 120 krh 92:n suuntain tullaan vuosien 1996-97 aikana muuttamaan suuntaimeksi mallia 94 liitteen 4 mukaisesti. Suuntainmuutos ei vaadi erillistä hyväksymismenettelyä.

Kranaatinheittimien sallitut laukausyhdistelmät ovat liitteessä 5.

Kranaatinheittimet 120 KRH 92 ja 120 KRH 92 76 ovat olleet joukkojen kokeilukäytössä vuosina 1992-93. Jalkaväen tarkastaja on antanut lausunnon aseiden soveltuvuudesta sotavarusteeksi (PEjv-os:n ilmoitus 635/Daa, 30.3.1994).

Kranaatinheittimien tyyppitarkastukset on suoritettu (sotilasajoneuvon tyyppitarkastustodistukset n:ot 2/1994 ja 3/1994).

Kranaatinheittimien käsittelyssä noudatettavat asiakirjat ovat liitteessä 6.

Kokonaisylläpitovastuu aseista ja niiden varusteista on PvMatLE:n ase-os:lla. Huolto- ja korjausvastuu on aseiden ja varusteiden osalta v.1996 loppuun VamAseV:lla ja tämän jälkeen KuoAseV:lla.

Koulutusvastuu on käyttäjäkoulutuksen osalta PEjv-os:lla ja huolto- ja korjaustoiminnan koulutuksen osalta PvMatLE:n ase-os:lla.

Aseiden ja varusteiden teknisten dokumenttien (alkuperäispiirustukset, valmistuseräkansioidit ja vastaanottovaatimukset) säilytyspaikka on PvMatLE:n piirtämön arkisto.

Kranaatinheittimet ovat hankintavalmiita.

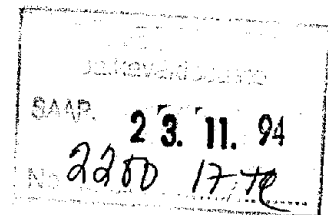
Laitoksen johtajan sij.
Eversti

Erkki Eskelinen
Erkki Eskelinen

Hyväksyn

Kenrm

J. Kainulainen
J Kainulainen



LIITTEET 6

JAKELU

PEjv-os
maav-os
op-os
MpaE:t(3)
MerivE
IlmavE
PvMatLE

TIEDOKSI

PEmathall-os

17.11.94
A. Leirimaan

Sotavaruste-esittelyasiakirjassa on kuusi liitettä. Kolmessa ensimmäisessä liitteessä on kranaatinheittimen osien ja varusteiden erittely. Liite 4 koskee suuntainmallin muuttamista ja liite 5 sallittuja laukausyhdistelmiä. Liite 6 on ohessa ja siinä on lueteltu kranaatinheittimen käsittelyssä noudatettavat keskeisimmät asiakirjat.

Liite 4 / 2(3)

PEmat-os:n ak:n 2587 / 172 17.11.1994

LIITE 6

1(2)

Kranaatinheittimien 120 KRH 92 ja 120 KRH 92 76 käsittelyssä noudatettavat keskeisimmät asiakirjat

Varomääräykset:

- Varomääräykset kranaatinheitinammunnoissa. PEkoul-os:n PAK D 2.7

Käyttäjäkoulutus:

- KrhOpas I. PEkoul-os 1992
- Raskaiden kranaatinheittimien 120 krh 92 ja 120 krh 92 76 käsittely- ja huolto-ohje. PvMatLE esitys 1720/Dbc, 5.10.1994.
- Jalkaväen tarkastajan koulutusohje kranaatinheitinkoulu-tuksen tavoiteajoista ja kilpailutoiminnasta. PEjvtsto:n PAK 3:5
- Asemateriaalin käyttö. PEmat-os:n PAK ASE 2

Huoltotoiminta:

Asemalleja koskevat:

- 120 KRH 92:n huoltokäsikirja (tekeillä)
- Kranaatinheittimen peräkappaleen irrotus putkesta ja kiinnitys putkeen. PETväl-os:n PAK ASE 1:2.1
- Kranaatinheitinputkien kaliiperimittaus. PETväl-os:n PAK ASE 1:2:2
- Taistelukaranaateilla tapahtuvissa ammunnoissa käytettävien heittimien tarkastus. PETväl-os:n PAK ASE 1:2.5

Yleiset:

- Lämpö- ja kosteusvaihtelulle aran ase- ja ampumatarvikemateriaalin varastointi. PEmat-os:n PAK ASE 1:2.2
- Varauksessa olevan asekaluston käyttö ra-joukkojen ampumaleireillä. PEmat-os:n PAK ASE 1:3.1
- Ase- ja ampumatarvikemateriaalin kierrätys koulutuskäytössä. PEmat-os:n PAK ASE 1:3.3
- Asekaluston perusnaamiomaalaus. PEmat-os:n PAK ASE 1:3.4
- Koulutuskäytössä olevan ase- ja ampumatarvikemateriaalin vahingoittumiset, häviämiset ja kunnan alenemiset. PEmat-os:n PAK ASE 1:6.1
- Aseiden ja ampumatarvikkeiden toimintahäiriöistä ilmoittaminen sekä niiden tutkiminen. PEmat-os:n PAK ASE 1:6.2
- Taisteluvälinealan materiaalitoimintojen ja irtaimen omaisuuden valvonta. PEmat-os:n PAK ASE 1:6.3
- Asemateriaalin kirjanpito. PEmat-os:n PAK ASE 3
- Jalkaväen aseiden huolto- ja korjaustoiminta. PEmat-os:n PAK ASE 4
- Asemateriaalin korroosionesto ja siihen käytettävät aineet. PEmat-os:n PAK ASE 8
- Asemateriaalin varastointi. PEmat-os:n PAK ASE 9

PEmat-os:n ak:n 2589/17c 17.11.1994

LIITE 6
2(2)

- Aseiden, asejärjestelmien ja ampumatarvikkeiden teknilliset tarkastustasot ja taisteluvälinealan kursseilla saavutettavat pätevyudet ja tarkastusoikeudet. PETväl-os:n PAK YL 3:1.3
- Aseiden kantakortit ja kantakortistojen ylläpito. PETväl-os:n PAK ASE 2:1.1
- Aseiden toimintakunnon säilyttäminen talviolosuhteissa. PETväl-os:n PAK ASE 1:8.1
- Optisten välineiden korjaus. PETväl-os:n PAK ASE 7:1.1
- Asemateriaalin voitelu-, suoja-, puhdistus-, hydraulikka- ja erikoisaineet. PETväl-os:n PAK ASE 9:2.1

Puuttuvat:

- Ampumataulukko

**KAKSOISLATAUSONNETTOMUUDEN TODENNÄKÖISYYTTÄ LISÄÄVÄT JA VÄHENTÄVÄT
TEKIJÄT HUMAN FACTORS –NÄKÖKULMASTA**

**PsT Lauri Oksama
PsM Jaakko Kulomäki**

**Maanpuolustuskorkeakoulu
Käyttäytymistieteiden laitos**

2006

Liite 5 / 2(15)

1. JOHDANTO

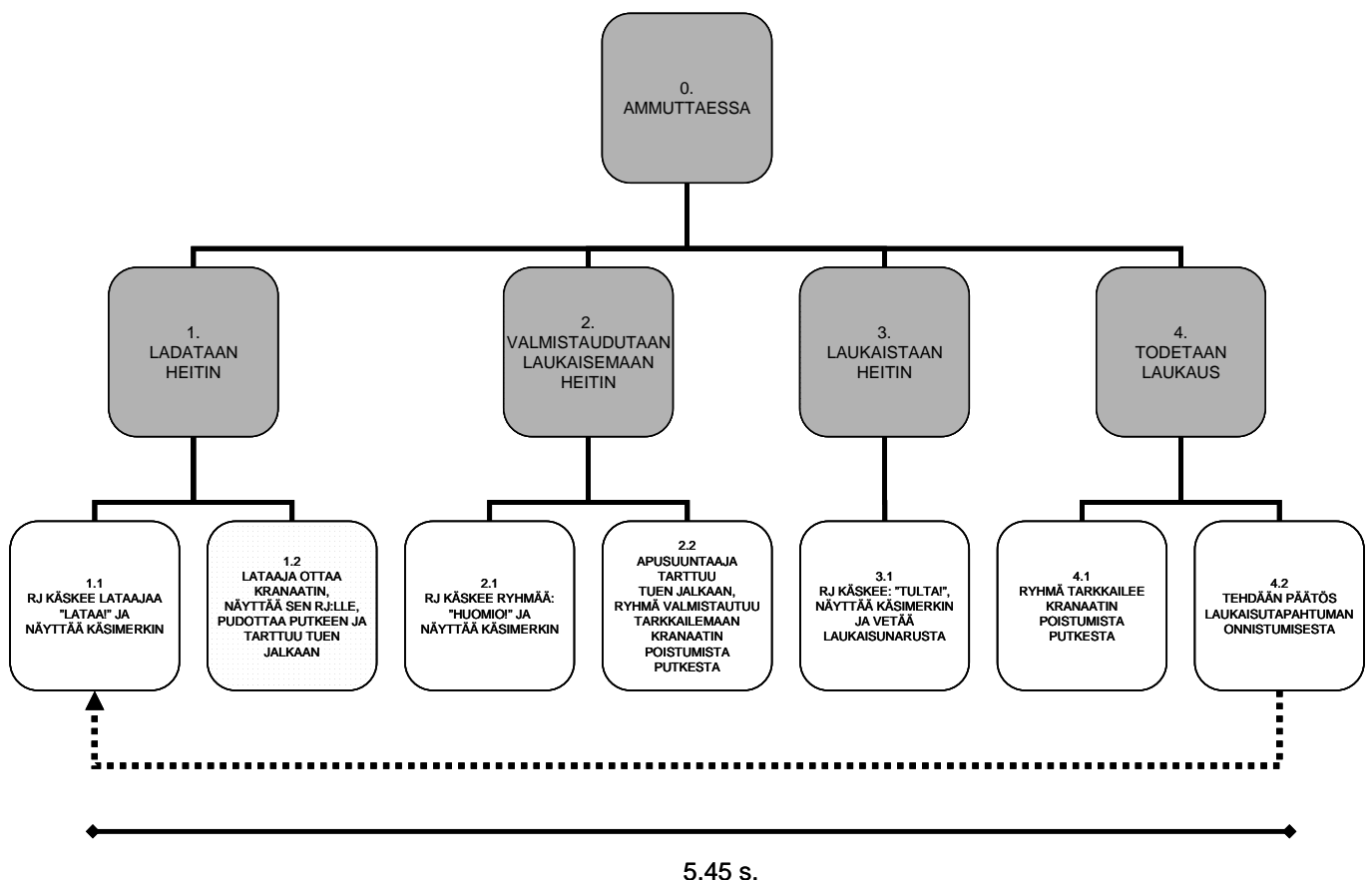
Tässä tarkastelussa pyritään tehtäväanalyysin pohjalta selvittämään, mitkä yksilö-, olosuhte- ja organisaatiotason tekijät altistavat raskaalla kranaatinheittimellä ampuvan ryhmän kaksoisla-
tausonnottomuudelle ja millä keinoin onnettomuuden todennäköisyyttä voitaisiin pienentää. Apu-
na käytetään James Reasonin kehittämää mallia inhimillisten virheiden kautta syntyvistä onnet-
tomuuksista. Tarkastelun lopuksi annetaan suosituksia onnettomuusrisikin pienentämiseksi.

2. TEHTÄVÄANALYYSI HEITINRYHMÄN AMPUMATOIMINNASTA

Tässä kappaleessa kuvataan heitinryhmän toiminta vaiheittain laukaisutapahtuman aikana am-
muttaessa nopeita, aikaan sidottuja tulimuotoja. Esimerkkinä käytetään iskua, jossa tuliyksikön
kukin heitin ampuu 12 laukausta 60 sekunnin aikana. Ensimmäinen laukaus ammutaan yhteis-
laukauksena määrätyllä ajanhetkellä, josta 60 sekunnin päästä ammutaan viimeinen laukaus niin
ikään yhteislaukauksena. Väliin jäävät 10 laukausta kukin heitin ampuu itsenäisesti heittimen joh-
tajan komentojen mukaan. Tässä yhteydessä ei tarkastella toimintaa tulimuodon ensimmäisessä
ja viimeisessä laukauksessa, vaan keskitytään heittimen johtajan johtamiin laukaisutapahtumiin.

2.1 Laukaisutapahtuma vaiheittain

Ampumatehtävä on jaettu neljään osatehtävään sekä seitsemään näille alisteiseen tehtävään
(Kuva 1).



Kuva 1. Heittimen johtajan johtama laukaisutapahtuma vaiheittain

1. Ladataan heitin (Kuva 2)

- 1.1. Kranaatinheitin ladataan heittimen johtajan komennolla LATAA. Käsky annetaan suullisesti huutamalla sekä käsimerkillä nostamalla käsi osoittamaan vaakasuoraan sivulle.
- 1.2. Lataaja nostaa ammuksen lähelle putken suuta siten, että heittimen johtaja voi todeta ammuksen ampumakuntoisuuden panostuksen, sytyttimen ja puhtauden osalta. Tämän jälkeen lataaja päästää ammuksen vapaasti valumaan putkeen.



Kuva 2. Heittimen lataaminen (kuva puolustusvoimat, Matti Vihurila)

2. Valmistaudutaan laukaisemaan heitin

- 2.1. Heittimen johtaja kääsee ryhmän valmistautua laukaisuun komentamalla laukaisukomennon valmistavan osan HUOMIO ja nostamalla samanaikaisesti kätensä osoittamaan suoraan ylös.
- 2.2. Kuultuaan komennon heitinryhmä valmistautuu laukaukseen suojaten silmänsä palamisjätteiltä ja korvansa suupamaukselta painamalla päänsä selvästi putken suun alapuolelle.



Kuva 3. Heitinryhmä valmistautuu laukaisemaan heittimen (kuva puolustusvoimat, Matti Vihurila)

3. Laukaistaan heitin
 - 3.1. Heittimenjohtaja komentaa laukaisukomennon suoritusosan TULTA, lyö kätensä alas ja laukaisee heittimen vetämällä samanaikaisesti laukaisunarusta.
4. Todetaan laukaus
 - 4.1. Ensisijaisesti heittimen johtaja ja lataaja, mutta myös muu heitinryhmä tarkkailee ammuksen lähtemistä. Merkkejä laukaisun onnistumisesta ovat laukausääni (pamahdus), painevaikutus, maaperän ja aseiden tärähdys, savupölyhdys ja varsinkin pimeällä nähtävä suuliekki sekä laukaisun jälkeen aseiden läheisyydessä leijailevat palamisjätteet.
 - 4.2. Ryhmä toteaa laukaisun joko onnistuneen tai epäonnistuneen. Jos laukaisun todetaan onnistuneen, siirrytään suoraan seuraavaan laukaisutapahtumaan. Jos laukaisu ei onnistu, komennetaan heittimellä SEIS – LAUKEAMATON. Tämä on jokaisen heitinryhmään kuuluvan velvollisuus. Heitin laukaistaan tämän jälkeen kaksi kertaa uudestaan ja tarvittaessa laukeamaton ammus poistetaan putkesta.

2.2 Laukaisutapahtumaan ja osatehtäviin kuluva aika

Iskua ammuttaessa yhden laukaisutapahtuman läpiviemiseen (vaiheet 1-4) on laskennallisesti aikaa n. 5,45 sekuntia olettaen, että heitinryhmä ampuu ensimmäisen yhteislaukauksen jälkeiset 11 laukausta tasaisella tulinopeudella. Todellisuudessa heitinryhmän on kuitenkin kyettävä ampumaan ensimmäisen laukauksen jälkeiset ryhmänjohtajan johdolla ammuttavat 10 laukausta nopeammin ollakseen valmiina ampumaan iskun viimeisen laukauksen yhteislaukauksena. Tällöin laukaisutapahtuman vaiheiden läpiviemiseen jää vähemmän aikaa.

Laukaisutapahtuman osatehtävien kestoa arvioitaessa on todettava tehtävien olevan luonteeltaan erilaisia. Osatehtävä 1 käsittää pitkiä liikeratoja ja tarkkuutta vaativia motorisia toimintoja sekä vaiheen, jonka kesto määräytyy heitinryhmästä riippumatta painovoiman ja kappaleen liikevas-
tuksien perusteella ja jonka kestoa ei ole mahdollista täysin ennalta arvioida. Ammuksen valu-
misaika saattaa vaihdella ammusyksilön paksuuden, putken lämpötilan ja putkessa olevien pala-
miskaasujen vaikutuksesta 1-5 sekunnin välillä. Osatehtävät 2 ja 3 sisältävät lyhyitä suullisia käs-
kyjä ja niihin liittyviä nopeita liikkeitä. Osatehtävä 4 sisältää nopean ärsykkeen havainnoinnin ja
sen jälkeisen päätöksenteon eikä lainkaan motorisia toimintoja.

Ensimmäinen osatehtävä on kestoltaan selvästi pisin ja sen kestoa heitinryhmä ei toiminnallaan
pysty ratkaisevasti nopeuttamaan. Muut osatehtävät eivät sisällä vastaavia aikaa vieviä fyysisiä
toimintoja ja niiden kestoa ryhmä voi tarvittaessa nopeuttaa. Osatehtävä 1 säätelee siis kestol-
laan aikaa, joka ryhmällä on käytettävissä muihin osatehtäviin, mikäli halutaan pysyä tulitehtävän
edellyttämässä aikataulussa. Mikäli ensimmäisen osatehtävän suoritus kestää jostain syystä ta-
vallista pidempään on mahdollista, että toimintaa pyritään nopeuttamaan muiden osatehtävien
kohdalla.

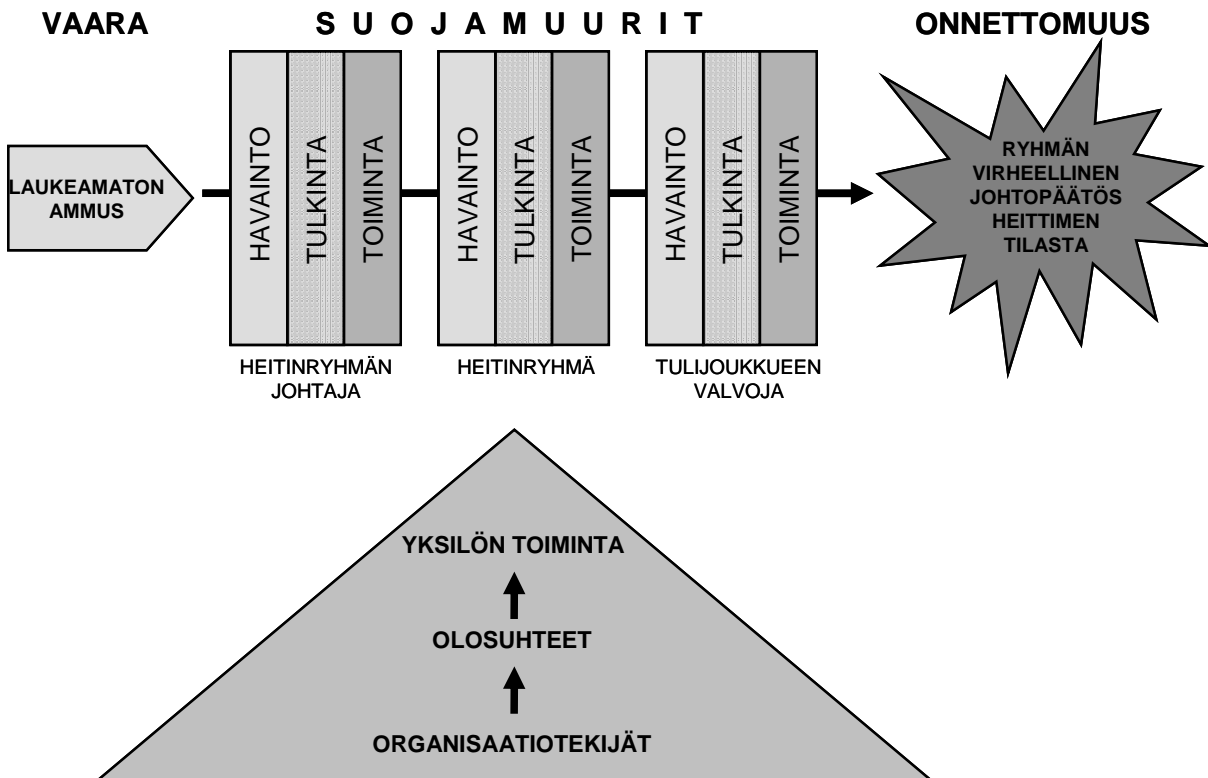
Jotta toiminta voitaisiin lähtemättömän ammuksen sattuessa pysäyttää, tulee päätöksentekoon
olla riittävä, ihmisen tiedonkäsittelynopeuden puitteissa realistinen aika. On selvää, että mitä suu-
remmaksi tulinopeus kasvaa, sitä pienemmäksi päätöksentekoon käytettävissä oleva aika jää.
Emme ole tehneet empiirisiä mittauksia kranaatinheittimien tulitoimintaan liittyen, mutta edellisen
perusteella herää kysymys, onko toiminnan pysäyttäminen nopeimmissa tulimuodoissa edes teo-
riassa mahdollista. On huomattava, että muut laukaisun osatehtävät sekä päätös ammunnan
keskeyttämisestä tulee tehdä noin 5,5 sekunnin aikana. Jos jonkin osatehtävän kesto syystä tai
toisesta pidentyy jää päätöksentekoon vastaavasti vähemmän aikaa. Ihmisen ns. valintareaktio-
aika riippuu ärsyketilanteen monimutkaisuudesta ja on lyhimmillään hieman alle sekunnin pitui-
nen. On huomattava, että päätöksen perustana olevat laukaisumerkit voivat olla epämääräisiä ja
niiden havainnointi vaikeaa. Tällöin päätöksentekoon kuluu pitempi aika.

2.3 Avaintapahtuma

Kaksoislatauksen välttämisen kannalta laukaisutapahtuman keskeisin osatehtävä on laukauksen
toteaminen (4). Tässä vaiheessa ryhmä muodostaa käsityksen laukaisun jälkeisestä heittimen
tilasta (*onko putki tyhjä vai ei*) ja ammunnan jatkamisen turvallisuudesta. Tilanne, jossa ryhmä
päätyy todellisuuden vastaisesti olettamaan laukauksen tapahtuneen ja ammuksen lähteneen on
kaksoislatausriskin kannalta kaikkein vaarallisin. Tällaista tilannetta, jossa tapahtumien kulku
muuttuu normaalista ja turvallisesta epänormaaliksi ja onnettomuuteen johtavaksi voidaan nimit-
tää onnettomuuden avaintapahtumaksi. Avaintapahtuman jälkeen tapahtumien kulku johtaa väis-
tämättä onnettomuuteen ellei sitä aktiivisesti pyritä estämään.

3. TARKASTELUMALLI

Tarkastelun pohjana toimii James Reasonin kehittämä onnettomuuden syntymistä kuvaava malli
(Kuva 4). Malli koostuu uhkaavasta vaarasta, onnettomuustilanteesta sekä näiden välissä olevis-
ta suojamuureista (defensseistä), joiden tarkoituksena on estää vaaran kehittymisen onnetto-
muudeksi. Edelleen malliin sisältyvät yksilö-, olosuhde- ja organisaatiotason tekijät, jotka altista-
vat onnettomuudelle vaikuttamalla suojamuurien toimintaan.



Kuva 4. Onnettomuuden syntyä kuvaava malli

3.1 Uhkaava vaara ja onnettomuustilanne

Tässä tarkastelussa uhkaavan vaaran muodostaa heittimen putkeen jäänyt laukeamaton ammus. Mikäli laukeamaton ammus jää huomaamatta edetään onnettomuustilanteeseen, joka on edellisessä kappaleessa määritelty avaintapahtuma eli heitinryhmän tekemä todellisuuden vastainen johtopäätös heittimen tilasta (*laukaisutapahtuman jäljiltä putki on tyhjä*). Ryhmän väärän johtopäätöksen syntyminen on viimeinen inhimillisellä toiminnalla estettävissä oleva vaihe tapahtumakulussa, joka johtaa itse räjähdysonnettomuuteen. Johtopäätöksen synnyttyä räjähdys voi estää vain tekninen järjestelmä, joka estää kahden ammuksen lataamisen yhtäaikaaisesti tai aseiden laukaisemisen kaksoislataustilanteessa.

3.2 Suojamuurit

Kranaatinheitin ei siis asejärjestelmänä sisällä rakenteellisia suojamuureja. Näin ollen heittimellä toimivan henkilöstön ja ammunnan varohenkilöstön on toimittava niin, ettei väärää käsitystä heittimen tilasta ja siitä seuraava kaksoislatausta pääse syntymään. Tulitoiminnan aikana suojamuureina ovat:

1. Heitinryhmän johtaja
2. Heitinryhmän muu henkilöstö
3. Tulijoukkueen valvoja.

Inhimillisen suojamuurin toiminta edellyttää virheetöntä kolmiportaista suoritusta. Ensimmäiseksi on havaittava tapahtuma (*ei merkkejä onnistuneesta laukauksesta*). Tämän jälkeen havainto tulee tulkita oikein (*jos ei merkkejä laukauksesta, niin syynä on laukeamaton kranaatti*). Lopuksi on toimittava oikein (*huudettava SEIS – LAUKEAMATON*), jotta tieto havainnosta välittyisi muille ja nämä osaisivat reagoida asiaankuuluvalla tavalla (*tulitoiminnan keskeyttäminen*). Virhe millä tahansa kolmesta portaasta aiheuttaa sen, ettei suojamuuri toimi.

4. ONNETTOMUDELLE ALTISTAVAT TEKIJÄT

Yksilön tekemät virheet sekä olosuhteisiin ja organisaatiotekijöihin liittyvät piilevät tekijät voivat aiheuttaa aukkoja suojamuureihin. Pahimmassa tapauksessa uhkaava vaara voi aukkojen kautta läpäistä kaikki suojamuurit ja kehittyä onnettomuudeksi.

4.1 Yksilön havaintovirheet laukaisutapahtuman aikana

Tulitoiminnan aikana heitinmiehistö tarkkailee signaalia tai signaalijoukkoa, joka muodostuu kraanaatin laukaisuun liittyvistä näkö- (visuaalinen), kuulo- (auditiivinen) ja tuntoaistilla havaittavista merkeistä tai niiden puuttumisesta. Kyseistä signaalijoukkoa havainnoidaan vastaavan auditiivisen, visuaalisen ja tuntoaistilla havaittavan hälyn joukosta. toimintaa voidaan kuvata ns. signaalidetektioiteorian termein. Kriittinen signaali, jota tarkkaillaan on epäonnistunut laukausyritys. Tällainen laukausyritys ei tuota mitään havaittavia merkkejä vaan sille on tunnusomaista laukaisumerkkien puuttuminen. Signaalidetektioiteorian termein muodostuu neljä mahdollista havaintoreaktiota: osuma (*hit*), oikea hylkäys (*correct rejection*), väärä hälytys (*false alarm*) ja detektiovirhe (*miss*) (taulukko 1).

Taulukko 1. Mahdolliset havaintoreaktiot laukaisutapahtumassa

Totuudenmukaiset havainnot	Osuma (<i>Hit</i>) (epäonnistunut laukaus havaitaan)
	Oikea hylkäys (<i>Correct rejection</i>) (onnistunut laukaus havaitaan)
Virheelliset havainnot	Väärä hälytys (<i>False alarm</i>) (havaitaan epäonnistunut laukaus, vaikka todellisudessa laukaus oli onnistunut)
	Detektiovirhe (<i>Miss</i>) (ei havaita epäonnistunutta laukausta)

Onnistuneessa signaalin detektointisuorituksessa kriittinen signaali havaitaan oikein eikä tehdä ollenkaan vääriä hälytyksiä tai varsinaisia virheitä. Epäonnistuneessa detektointisuorituksessa kriittistä signaalia ei havaita ('missataan') ja tehdään detektiovirhe. Tulitoiminnassa detektiovirhe johtaa avaintapahtumaan eli väärään johtopäätökseen heittimen laukaisun jälkeisestä tilasta. Ammuttaessa on siis pyrittävä kaikin keinoin välttämään detektiovirheen tapahtumista. Keskeistä on tutkia tekijöitä, jotka vaikuttavat virheen tapahtumisen todennäköisyyteen.

4.1.1 Signaalin detektointiin vaikuttavat tekijät

Signaalin detektointisuoritukseen vaikuttavat ainakin kolmenlaiset tekijät.

- 1) **Signaalin ja hälyn suhde.** Mitä vaikeampaa havaittavan signaalin eroteltavuus on taustahälyn joukosta, sitä suuremmaksi kasvaa detektiovirheiden ja väärin hälytysten todennäköisyys. Mitä samankaltaisempaa taustahäly on verrattuna tarkkailtavaan signaaliin, sitä vaikeampaa ja virhealttiimpaa on havaintosuoritus. Signaalin eroteltavuutta voi siis heikentää itse tehtävän perusluonne eli se, että tarkkailtava signaali itsessään ei erotu taustasta helposti. Signaalin havaitsemisen tarkkuutta heikentävät kaikki sellaiset tekijät, jotka heikentävät havaittajan aistien toimintaa eli itse signaalin ja taustan havaitsemista (esim. kuulonsuojaus).
- 2) **Reagointitaipumus.** Havaittajan reagointitaipumus altistaa detektiovirheelle. Reagointitaipumus tai päätöksentekotaipumus voi olla konservatiivinen, neutraali tai liberaali. Reagointitaipumus tulee esiin epävarmassa havaintotilanteessa, missä häly ja signaali ovat

Liite 5 / 8(15)

vaikeasti erotettavissa toisistaan. Tällöin konservatiivisesti reagoiva havaitsija pyrkii välttämään vääriä hälytyksiä ja tulkitsee ettei tilanteessa esiintynyt kriittistä signaalia (ja tekee helposti detektiovirheitä). Liberaalisti reagoiva puolestaan ei pelkää vääriä hälytyksiä ja näkee epävarmassa tilanteessa helposti kriittisen signaalin. Seurauksena on vähemmän detektiovirheitä, mutta enemmän vääriä hälytyksiä. Havaitsijoiden kokemustausta ja koulutus vaikuttavat reagoitaitaipumukseen. Mitä enemmän kokemusta havaitsijoilla on kriittisistä signaaleista, sitä todennäköisempänä he pitävät sellaisen mahdollisuutta ja sitä todennäköisemmin he myös tulkitsevat epäselvän ärsyksen sellaiseksi. Havaitsijoiden reagoitaitaipumusta voi siis muokata koulutuksessa esiintyvien kriittisten signaalien kautta. Myös väärien hälytysten koettu haitallisuus ja vahingollisuus sekä niistä saatu kielteinen palaute vaikuttavat reagoitaitaipumukseen.

- 3) **Tarkkailutehtävän ajallinen kesto ja yksitoikkoisuus.** Tehtävän pitkä kesto sekä monotonisuus tekevät detektointitehtävästä valppaustehtävän (ns. 'vigilanssitehtävä') eli tehtävän, jossa tarkkaavaisuutta on pidettävä pitkän aikaa yllä monotonisessa tarkkailutilanteessa. Tällöin tarkkaavaisuuden herpaantumisen (vigilance decrement) todennäköisyys kasvaa. Tarkkaavaisuuden herpaantuminen monotonisessa tarkkailutilanteessa on erittäin hyvin dokumentoitu ilmiö alan tutkimuskirjallisuudessa. Herpaantumiseen voivat johtaa monenlaiset tekijät kuten esimerkiksi väsymys.

4.1.2 Detektiovirhe ammuttaessa kranaatinheittimellä

Detektiovirheellä tarkoitetaan ampumatoiminnan yhteydessä sitä, että joku suojamuureina toimivista henkilöistä ei havaitse kriittistä signaalia eli epäonnistunutta laukausta tai on havaitsevinaan merkkejä onnistuneesta laukaisusta ja ammuksen lähtemisestä, vaikkei merkkejä todellisuudessa olekaan. Jos tällainen virheellinen havainto tapahtuu, siirrytään välittömästi kohti avaintapahtumaa eli vääriä johtopäätöstä heittimen laukaisunjälkeisestä tilasta.

4.1.3 Detektiovirheen todennäköisyys tulitoiminnassa

- 1) **Signaalin ja hälyn suhde kriittisen laukaisusignaalin havaitsemisessa.** Laukaisutapahtumaan liittyvät tarkkailtavat merkit näyttävät heittimellä ammuttaessa vaihtelevan yllättävän paljon tilanteesta toiseen. Joissakin olosuhteissa laukaisu voi ilmeisesti tapahtua hyvin heikoin havaittavin merkein (*esim. ammuttaessa hyvin vakautuneella heittimellä, kovasta routamaasta pienillä ajopanosilla muiden heittimien ampuessa lähistöllä*). Lisäksi tarkkailtavasta signaalista ei jää jäljelle mitään pysyvää jälkeä vaan merkit ilmenevät vain lyhyen hetken, minkä jälkeen signaalin esiintymistä ei voi epäselvässä tilanteessa enää tarkistaa. Tarkkaavaisuuden tulee siis olla kohdistunut oikeaan kohteeseen juuri oikealla hetkellä ja havainnot on tällöin tehtävä virheettömästi.

Erityisesti visuaaliset laukaisumerkit vaikuttavat olevan varsin heikkoja ja epäluotettavia (*savupölyhdys voi tulla tai olla lähes tulematta*). Myös laukaisuäänien havaitseminen voi olla vaikeaa ja epäluotettavaa voimakkaan kuulonsuojauksen vuoksi. Luotettavin merkki laukaisusta näyttäisi olevan tuntoaistilla havaittava tärähdys, mutta senkin voimakkuus voi vaihdella tilanteesta toiseen. Lisäksi tuntoaistien mahdollisimman luotettava havaitseminen vaatisi esimerkiksi käden pitämistä putkella laukaisuyritystä samanaikaisesti seurattaessa. Tällaista toimintatapaa ei tietävästi ole toistaiseksi ohjeistettu ja tuntoaistien sekaannuksen mahdollisuus.

Kranaatinheittimellä ammutaan tyypillisesti tilanteessa, jossa varsin läheisellä etäisyydellä on toisia heittäjiä. Samanaikaisesti vieressä ampuvat toiset heittimet tuovat mukanaan samankaltaisen auditiivisista ja tuntosignaaleista koostuvan potentiaalisesti sekoittavan taustahälyn. Mikäli viereisen heittimen laukaisu sattuu juuri samaan aikaan, kun oman heittimen laukauksen olisi pitänyt tapahtua, on auditiivisen ja tuntosignaalin sekaantumisen mahdollisuus olemassa. Lisäksi auditiivista havainnointia heikentää käytössä oleva kaksinkertainen kuulonsuojaus (korvatulpat + kuppisuojaimet). Tämä tekijät voivat heiken-

tää paitsi itse laukaisuäänen myös äänen suunnan havaitsemista (oma vai viereinen heitin). Tulevaisuudessa käyttöön otettavat suojalasit voivat puolestaan heikentää visuaalisten signaalien havaitsemista.

Yhteenvetona vaikuttaa siltä, että havainnoitava signaalijoukko ei erotu taustahälystä niin selvästi kuin voisi ehkä luulla. Laukaisumerkkien havainnointi saattaa siis olla yllättävän vaikeaa.

- 2) **Reagointitaipeus kriittisen laukaisusignaalin havainnoinnissa.** On hyvin todennäköistä, että ampumisen kaltaiseen monotoniseen toimintaan, missä sama rutiini toistuu jatkuvasti positiivisella tuloksella, liittyy toimijoilla hyvin voimakas odotus laukauksen onnistumisesta eli konservatiivinen taipumus reagoida kriittiseen signaaliin. Lukematon määrä onnistuneita laukauksia tehostaa konservatiivista taipumusta tulkita epämääräinen havaintotilanne onnistuneeksi laukaukseksi eikä kriittiseksi signaaliksi. Tällöin sekaannuttavat signaalit kuten ympäristön melu tukevat tätä konservatiivista reagointitaipeusta. Heitinmiesten koulutuksessa näyttäisi olevan myös tällä hetkellä vakavana puutteena se, ettei todellista ampumatilannetta vastaavia harjoituslaukauksia tai simulaattoreita ole käytettävissä. Kokemuksen puute kriittisestä signaalista suuntaa reagointitaipeusta konservatiiviseksi. Mikäli taas todellista muistuttavissa tilanteissa olisi mahdollista simuloida epäonnistunut laukaus, voitaisiin reagointitaipeusta suunnata liberaalimpaan suuntaan.

Liberaalimpi reagointitaipeus tuo mukanaan väistämättä vääriä hälytyksiä. Ilmeisesti ainakin joissain tilanteissa (esim. leirien loppuammunnoissa) värien hälytysten esiintyminen voi olla ammuntaa harjoittavalle ryhmälle vahingollista (*Kaikilla on kiire pois ja väärät hälytykset hidastavat toimintaa. Kaikki kärsivät, kun toiminta pysähtyy ja alkaa putken hidas tutkiminen.*). Vääriin hälytyksiin liittyvät epävirallisetkin sanktiot muuttavat luonnollisesti reagointitaipeusta konservatiivisemmaksi eli vaarallisempaan suuntaan.

Yhteenvetona vaikuttaa siltä, että ampumatoimintaan liittyy luontaisesti jonkinasteinen konservatiivinen reagointitaipeus.

- 3) **Tarkkaavaisuuden herpaantuminen kriittisen laukaisusignaalin tarkkailussa.** Ampumatoiminta täyttää kaikki kirjallisuudessa esiintyvät kriteerit valppauden herpaantumisen esiintymiselle. Tehtävä on luonteeltaan monotoninen ja se voi kestää ajallisesti pitkään. Tehtävää suoritetaan sotaharjoitusolosuhteissa univajeen ja väsymyksen vaikutuksen alaisena. Riski tarkkaavaisuuden hetkelliselle herpaantumiselle on selvästi olemassa.

4.1.4 Detektiovirheen estäminen

Havaintopsykologisen tietämyksen perusteella on selvää, ettei edellä kuvatun kaltaista havaintotoimintaa voida ihanneolosuhteissakaan saada yksilötasolla täysin virheettömäksi. On selvää, että havaintovirheitä esiintyy aina jollain todennäköisyydellä. Lisäksi erilaiset altistavat tekijät kuten väsymys kasvattavat edelleen detektiovirheen todennäköisyyttä. Mikäli tämäntyyppinen toiminta halutaan tehdä mahdollisimman turvallisiksi, tulee käyttää useita rinnakkaisia suojamuureja eli toimijoita havainnoimaan laukaisun merkkejä. Lisäksi havainnoitsijoiden tulee kyetä toimimaan mahdollisimman keskittyneesti ja häiriöttömästi.

Detektiovirheen todennäköisyyttä voidaan pienentää toimenpiteillä, jotka tuovat havainnoitavan signaalin selkeämmin esiin taustahälystä. Tällöin havainnoitavan signaalin eroteltavuus taustahällyn seasta tehostuu. Yksi tapa voisi olla ohjeistaa heitinryhmä entistä selvemmin tarkkailemaan tuntoaistilla havaittavaa merkkiä eli putken tärähdystä, joka ilmeisesti on luotettavin merkki laukaisun tapahtumisesta. Jos tätä merkkiä voitaisiin jotenkin vahvistaa edelleen, voitaisiin havaintovirheen esiintymistä ehkä osaltaan vähentää.

Liite 5 / 10(15)

Havainnoitsijoiden reagointitapaumusta voi suunnata antamalla kokemuksia kriittisestä signaalista. Jos havainnoitsija ei koskaan kohtaa kriittistä signaalia edes simuloituna koulutuksen aikana, hän alkaa pitää kriittisen signaalin esiintymistä epätodennäköisenä. Tähän auttaisi siis koulutuksen aikana mahdollisimman todenmukaisesti simuloitu epäonnistunut laukaus.

Tarkkaavaisuuden herpaantumista voidaan ehkäistä mm. huolehtimalla tarkkailijoiden vireystilasta havaintosuorituksen aikana. Univaje, väsymys ja epäedullinen vuorokauden aika lisäävät herpaantumisen mahdollisuutta.

4.2 Yksilön virheille altistavia tekijöitä

Seuraavassa esitellään erilaisia yksilön tekemien virheiden todennäköisyyttä kasvattavia tekijöitä. Osa tekijöistä liittyy olosuhteisiin, joissa ammuntoihin osallistuva henkilöstö toimii. Osa tekijöistä liittyy ammuntoa järjestävän ja suorittavan organisaation toimintatapoihin. Osa tekijöistä on sivuttu tekstissä jo aiemmin.

4.2.1 Koulutus

Aikaan sidotun tulimuodon ampuminen on hyvin vaativa tehtävä, joka onnistuakseen vaatii jokaiselta heitinryhmän jäseneltä erittäin hyvin opetellun ja lähes automaattitasolle harjoitellun suorituksen. Tällainen suoritustaso vaatii harjoitteluvaiheessa lukuisia toistoja. Toistoja sisältävä harjoittelu ei kuitenkaan nykyisin ole mahdollista, koska todenmukaisesti käyttäytyviä harjoitusampumatarvikkeita ei ole käytössä. Harjoituksissa tulimuodot ammutaan ns. ”rukkaslaukauksina” eli tulitoimintaa harjoitellaan ilman ammuksia. Ampumarjoituksissa tulimuodot saatetaan myös usein ampua ns. leiritulimuotoina eli vain iskun ensimmäinen ja viimeinen laukaus ammutaan kovilla ampumatarvikkeilla muiden laukausten ollessa ”rukkaslaukauksia”. On selvää, etteivät tällaiset harjoitukset vastaa vaatimuudeltaan kokonaan kovilla ampumatarvikkeilla toteutettua ammuntaa. On teoriassa mahdollista, että varusmies ampuu uransa ensimmäisen ja ainoan kovan iskun vasta valtakunnallisen ampumarjoituksen loppuammunnoissa.

Harjoitusampumatarvikkeen puute estää myös poikkeustilanteiden (esim. laukeamattoman) todenmukaisen harjoittelun. Harjoituksissa kouluttaja saattaa kertoa, miten laukeamattoman sattuessa tulee toimia ja tilanne ehkä kuvataan muutamaan kertaan ”rukkaslaukauksia” ampuen. Varusmies ei kuitenkaan pääse kokemaan tilannetta todenmukaisesti eikä ehdi muodostamaan minkäänlaista rutiinia tilanteesta toimimisesta. Tositilanteessa laukeamattoman sattuessa kesken nopean tulimuodon ampumista on toimittava erittäin nopeasti ja määrätietoisesti. Tämä voi olla varsin vaikeaa, jos ei harjoitteluvaiheessa ole saanut tilanteesta todenmukaista mallia.

4.2.2 Työnjako

Tulitoiminnan aikana heitinryhmän johtaja johtaa tulitoimintaa käskyillään. Tämän lisäksi hän itse laukaisee heittimen, laskee ammutut ammuksat, tarkkailee tulikomentoja, tekee ilmoituksia heitinryhmän tilanteesta, valvoo muun henkilöstön toimintaa, heittimen ampumakuntoisuutta ja laukauksen onnistumista. Heittimen johtaja lienee myös käytännössä useimmiten se henkilö, jonka vastuulle jää tehdä päätös, onko laukaus onnistunut ja voidaanko tulitoiminnassa edetä. Vaikka poikkeustilanteiden tarkkailu kuuluu muodollisesti koko jokaisen heittimellä toimivan velvollisuuksiin, on mahdollista, että heitinmiehistö tietoisesti tai tiedostamattaan jättää tämän vastuun johtajalle. Johtajan kuormitus on siis raskaampi kuin muulla heittimen henkilöstöllä. Palvelusturvallisuuden kannalta saattaisi olla eduksi, että tehtäviä pyrittäisiin jakamaan tasaisemmin henkilöstön kesken ja heittimen johtajalle annettaisiin mahdollisuus keskittyä paremmin turvallisuuden kannalta keskeisiin laukaustapahtuman vaiheisiin.

Varomääräysten mukaan valvoja vastaa kaikkien varotoimenpiteiden noudattamisesta joukkueessaan. Ammunnan aikana hänen tulee erityisesti valvoa, että putkusuunsuojukset poistetaan ajoissa, heittimien lähivaroalueilla on vain välttämätön henkilöstö, komennot annetaan ja toistetaan oikein, heittimenjohtajat tarkastavat ja valvovat suuntaajien ja lataajien toimintaa, ammunassa käytetään käskettyjä ampumatarvikkeita, oikeaa panosta ja oikeita ampumatarvikemääriä, ampumatarvikkeita käsitellään oikein, kaksoislatausta ei tapahdu, kukaan ei ole laukaisuhetkellä putkien etupuolella, heittimet eivät ammu sallitun sektorin ulkopuolelle sekä ammunta keskeytetään, jos aseiden tai laukausyhdistelmän toiminta on epänormaalia. Varomääräyksessä määritetään tuliasema-alueella viereisten kranaatinheittimien väliseksi etäisyydeksi vähintään 20 metriä. Edelleen heittimien suurimmat sallitut porrastukset kohtisuoraan perussuuntaa vasten mitattuna saavat olla enintään puolet heittimien välisestä etäisyydestä. Mikäli laitimmaisten heittimien väli on suurempi kuin 60 metriä on käytettävä erillistä heittimen valvojaa/valvoja. Yhden henkilön tulee siis kyetä valvomaan kappaleen alussa mainittuja tapahtumia kolmen heittimen osalta alueella, joka saattaa olla mitoiltaan 60x30 metriä. Vaatimus näyttää teoriassa melko ylivoimaiselta ja on käynyt ilmi, että se on ylivoimaista myös käytännössä. Valvonta perustuu näkö- ja kuulohavaintoihin, joita on mahdotonta tehdä riittävän tehokkaasti näin laajalla alueella. Joissain tilanteissa yksi heitin saattaa taisteluteknisistä oloista sijoitettuna jopa sellaiseen paikkaan (esim. suppaan), johon valvojalla ei ole lainkaan näköyhteyttä. Vaikka näköyhteys kaikkiin heittimiin olisikin, on tarkkaavaisuus mahdollista suunnata kerrallaan vain yhteen heittimeen, jolloin samanaikaisesti toisella heittimellä voi tapahtua vaarantava virhe. Vaaratilanteen sattuessa valvojan tulisi voida puuttua tapahtumiin nopeasti ja tehokkaasti. Huutaminen ja paikalle meneminen ovat valvojan ainoita keinoja vaikuttaa heittimiin. Viestin perillemeno huutamalla on meluisassa ympäristössä epävarmaa varsinkin kun heitinmiehistö käyttää kaksinkertaista kuulonsuojausta. Siirtyminen heittimelle taas saattaa kestää niin kauan, että tilanne on pahimmassa tapauksessa jo ohi. Ollessaan selvittämässä tilannetta yhdellä heittimellä muut heittimet jäävät joka tapauksessa vaille valvontaa.

4.2.3 Vaativat tulimuodot

Kranaatinheittimistön ampumia tulimuotoja ovat isku, peite ja este. Iskua ja peitettä ammuttaessa yksi raskas kranaatinheitin ampuu 12 laukausta 60 sekunnin aikana ja estettä ammuttaessa 24 laukausta pikatulena. Tehtäväanalyysin yhteydessä todettiin, että tällaisten tulimuotojen edellyttämät tulinopeudet asettavat heitinryhmälle kovia aikapaineita eikä tavallisuudesta poikkeaviin tilanteisiin reagoimiselle tällöin jää juuri aikaa. Olisi syytä selvittää, ovatko tulimuodoille määritellyt laukausmäärät tulen tehon kannalta välttämättömiä vai olisiko tulinopeuksia mahdollista palvelus- turvallisuuden nimissä alentaa.

4.2.4 Asejärjestelmä ja suojarusteet

Kranaatinheitin sisältää asejärjestelmänä tekijöitä, jotka kasvattavat riskiä kaksoislatausonnettomuudelle. Onnettomuuden mahdollistaa aseiden toimintaperiaate eli saman väylän käyttäminen sekä lataamiseen, että laukaisemiseen. Suurimmassa osassa nykyaikaisista tuliaseista ammus asetetaan laukaisutilaan piipun tai putken perästä, jolloin laukeamaton ammus käy väistämättä ilmi ennen seuraavaa laukaisua. Kun kranaatinheittimessä ammus asetetaan putkeen suuaukon kautta, ei putkessa jo olevaa ammusta ole samassa yhteydessä mahdollista havaita. Kranaatinheitin ei myöskään sisällä minkäänlaista muuta indikaattoria, joka osoittaisi luotettavasti, onko ase ladattu vai ei. Ainoa tulitoiminnan aikana käyttökelpoinen mahdollisuus pysyä selvillä aseiden tilasta on tarkkailla lataamisen ja laukaisun tapahtumista. Tämä keino ei kuitenkaan anna mahdollisuutta todentaa aseiden tilaa näiden ajallisesti hyvin lyhyiden tapahtumien jälkeen. Kranaatinheittimen ”käyttöliittymä” on siis tältä osin puutteellinen ja altistaa virheille.

Liite 5 / 12(15)

Suojavarusteiden tarkoituksena on estää ruumiinvammojen syntyminen normaalin tulitoiminnan ja onnettomuustilanteiden aikana. Ne toimivat siis viimeisinä henkeä ja terveyttä turvaavina suoja-
muureina. Turvallisuutta edistämään luodut suojamuurit saattavat joskus toimia alkuperäisen tar-
koituksensa ohella turvallisuutta heikentävinä tekijöinä. Heitinmiehistön tapauksessa kuulovam-
mojen ehkäisemiseksi välttämätön kuulonsuojaus heikentää samalla miehistön kykyä tarkkailla
heittimen tilaa sekä viestiä toistensa ja varohenkilöstön kanssa. Kranaatin putken pohjalle valu-
misesta kuuluva ääni, laukaus tai valvojan huuto saattavat jäädä kuulonsuojauksen vuoksi huo-
maamatta. Jopa aktiivikuulonsuojaimet, jotka on kehitetty helpottamaan viestintää meluisassa
ympäristössä, saattavat usean heittimin yhtäaikaisen kiivaan tulitoiminnan aikana toimia niin, ettei
puheesta ole mahdollista saada selvää. Ammunnan turvallisuuden kannalta tärkeiden äänisig-
naalien huomiotta jääminen tai vääristyminen voi johtaa suoraan tai välillisesti onnettomuuteen.
Ratkaisuna saattaisi olla erityisen tulasematoimintaan sovitetun havainnointi- ja kommunikaati-
järjestelmän kehittäminen.

4.2.5 Harjoituksen suunnittelu

Suunnitteluvaiheessa luodaan edellytykset palvelusturvallisuuden toteutumiselle ampumarhoi-
tuksen aikana. Ammuntoihin osallistuvan henkilöstön kannalta keskeisiä kysymyksiä ovat: minkä-
laisiksi ammuntojen aikataulut suunnitellaan, miten ammuntojen vaiheet jaksotetaan, minkälaisia
tulasemanvaihtoja ja siirtymisiä ammuntojen eri vaiheet edellyttävät, mitä oheiskoulutusta am-
pumaharjoitukseen sisältyy ja mihin kohtaan harjoitusta se sijoittuu ja miten huoltopäivät on jär-
jestetty. Näiden tekijöiden suunnittelulla voidaan vaikuttaa ainakin henkilöstön vireystilaan, kuor-
mitukseen sekä siihen, miten turvallisuussuuntautuneesti he ammunnan aikana toimivat.

Vireystilaan voidaan vaikuttaa antamalla mahdollisuus ajallisesti ja laadullisesti riittävään lepoon
sekä välttämällä ammuntojen vaativimpien vaiheiden sijoittamista sellaisiin vuorokaudenaikoihin,
jolloin ihmisen vireystila on luonnostaan alhainen (esim. klo 03–05). Vireystilan laskiessa virhealt-
tius ja riskinotto suorituksissa lisääntyvät.

Kuormitukseen voidaan vaikuttaa rakentamalla harjoituksen aikataulut riittävän väljiksi ja joustavi-
viksi, jotta turvallisista toimintatavoista tinkimistä edellyttäviä aikakapeikkoja ei synny. Kuormitus
suorituksen aikana tyypillisesti lisääntyy, kun tehtävien määrä kasvaa ja niihin käytettävissä oleva
aika pienenee. Kuormituksen kasvaessa liian suureksi virhealttius lisääntyy, mutta on huomatta-
va, että samoin käy myös kuormitustason laskiessa liian matalaksi.

Ammunnan turvallisuuden kannalta merkitystä on myös sillä, mikä edeltää kyseistä ammuntaa ja
mitä tapahtuu sen jälkeen. Ampumarhoituksen vaiheiden keskinäisellä järjestyksellä voidaan
vaikuttaa siihen, miten turvallisuussuuntautunutta toiminta ammunnan aikana on. Esimerkkinä
tässä suhteessa kyseenalaisesta suunnittelusta on merkitykseltään kaikkein tärkeimmän ja vaati-
vimman ammunnan (esim. tulenavauskilpailu) sijoittaminen ampumarhoituksen loppuun. Lä-
hestyvä harjoituksen päätyminen aiheuttaa ylimääräisiä paineita, koska kotimatka toivotaan
päästävän mahdollisimman pikaisesti. Harjoituksen johto, varohenkilöstö ja varusmiehet eivät
halua kotiinlähdön viivästyvän häiriöiden tai poikkeustilanteiden vuoksi. Tämä saattaa johtaa tur-
vallisuuden laiminlyönteihin joko suoranaisen sääntöjen oikomisen tai asenteiden kautta. Am-
munnan johto saattaa esimerkiksi ilmoittaa, että ”seuraavassa ammunnassa jokainen kranaatti
lähtee”. Tällainen johtajan tahdonilmaus voi komentoketjussa tarpeeksi alas kuljettuaan johtaa
siihen, ettei yksittäisen heitinryhmän lataaja uskalla ilmoittaa epäilevänsä kranaatin jääneen lau-
keamattomaksi. Ampumarhoituksen loppuvaiheessa suorituskykyä voivat heikentää myös lei-
rielämän rasitukset ja mahdollinen kasaantunut univaje. Turvallisuuden kannalta parempi vaihe
vaativalle ammunnalle voisi olla esimerkiksi harjoituksen puoliväli, jolloin suorituksia on jo päästy
harjoittelemaan, mutta harjoituksen loppuun liittyvät paineet eivät vielä vaikuta.

4.2.6 Henkilöstövalinnat

Erityisen vaativiin tehtäviin koulutettavia varusmiehiä (esim. laskuvarjojääkärit, taisteluskeltajat) on jo pitkään pyritty valikoimaan arvioimalla heidän soveltuvuuttaan tehtävään ennen koulutuksen alkua. Kranaatinheitinkoulutukseen ei tällä hetkellä mitenkään järjestelmällisesti pyritä valikoimaan tehtävään parhaiten soveltuvia varusmiehiä. Tämä on pitkälti pakon sanelemaa eli joukko-osastoilla ei tavoitevahvuuksiin suhteutettuna ole saapumiserässä käytettävissä niin paljon varusmiesainesta, että valintoja voitaisiin mielekkäästi tehdä. Kaikki saatavissa olevat on pakko kouluttaa, jotta joukkotuotantovelvoitteet kyetään täyttämään. Joissain tapauksissa joukko-osaston kranaatinheitinkomppaniaan on saatettu sijoittaa sellaisia varusmiehiä, joita ei fyysisten ominaisuuksien, kyvykkyyden, kielitaidon tai taustan nuhteettomuusvaatimusten puolesta ole voitu sijoittaa muihin tehtäviin. Tästä ei tietenkään voi vetää suoria johtopäätöksiä kyseisten varusmiesten edellytyksistä selviytyä kranaatinheitinmiehistön tehtävistä. On kuitenkin ilmeistä, että kranaatinheitinkoulutusta antavilla yksiköillä on varsin vähän mahdollisuuksia vaikuttaa siihen, millaista ainesta heidän koulutettavakseen tulee. Tällä saattaa joissain tapauksissa olla palvelusturvallisuutta heikentävä vaikutus.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tarkastelussa todettiin onnettomuuden välttämisen kannalta keskeisen kriittisen signaalin havainnoinnin olevan ilmeisesti yllättävän vaikeaa. Virhemahdollisuus on selvästi aina läsnä. Onko laukaisutapahtumassa vaikuttavalla kolmella suojamuurilla mahdollisuuksia estää uhkaava onnettomuus?

Heitinryhmän johtaja

Heitinryhmän johtaja on tulitoiminnassa avainasemassa. Heitinryhmän toiminta ja laukaisutapahtuman eteneminen vaiheesta toiseen tapahtuu hänen käskyjensä mukaan. Hän myös lopulta henkilökohtaisesti laukaisee heittimen ja aiheuttaa näin räjähdysonnettomuuden, mikäli kaksoisla-
taus on päässyt syntymään.

Tarkastelussa todettiin, että heitinryhmän johtaja joutuu tulimuotoja ammuttaessa tekemään päätöksiä huomattavan kognitiivisen kuormituksen alaisena, mikä aiheutuu useista lyhyessä ajassa suoritettavista tehtävistä. Edelleen johtajan kykyyn tehdä oikeita päätöksiä vaikuttavat sosiaaliset paineet esimiesten ja alaisten taholta, päätöksen perusteena oleva mahdollisesti rajoittunut tai vääristynyt aisti-informaatio sekä oma fysiologinen tila ja asenteet.

Heitinryhmän johtajan mahdollisuudet toimia suojamuurina ovat keskeisen aseman ansiosta periaatteessa varsin hyvät. Edellytykset, että näin tapahtuisi kaikissa tilanteissa, eivät kuitenkaan ole riittävät. Ihanneolosuhteissa edellytykset saattavat olla olemassa, mutta todellisuudessa tällaisten olosuhteiden toteutuminen on epätodennäköistä.

Muu heitinryhmän henkilöstö

Heitinryhmän muulla henkilöstöllä on sijaintinsa perusteella hyvät mahdollisuudet toimia suojamuurina. Suojamuurin tehokkuutta heikentää miehistön epäselvä vastuuasema. Periaatteessa varomääräykset ja ohjeet velvoittavat koko heittimen henkilöstön tarkkailemaan laukausten lähtemistä, mutta vastuunjako johtajan ja miehistön välillä on kuitenkin epäselvä. Vaarana on, ettei miehistö ole sitoutunut tarkkailutehtävään ja vastuu jää johtajalle. Edelleen käytössä oleva voimakas kuulonsuojaus vaikeuttaa havaintojen tekoa sekä ryhmän sisäistä kommunikointia.

Liite 5 / 14(15)

Tulijoukkueen valvoja

Valvojan mahdollisuudet estää onnettomuus tulitoiminnan aikana ovat ihanneolosuhteissakin hyvin rajalliset. Valvoja ei voi mitenkään kyetä seuraamaan toimintaa kaikilla kolmella heittimellä yhtä aikaa ja puuttumaan tehokkaasti havaitsemiinsa vaarantaviin virheisiin kuin joissain räikeissä tapauksissa. Käytännössä olosuhteet (esim. pimeys, heittimien sijoittelu) saattavat heikentää valvojan vaikutusmahdollisuudet lähes olemattomiksi. On ironista, että heikoimmista vaikutusmahdollisuuksistaan huolimatta valvoja kantaa onnettomuuden sattuessa raskaimman juridisen vastuun.

Yhteenveto onnettomuusriskistä

Heitinryhmän johtaja on tehokkain kaksoislatausonnettomuutta torjuva suojamuuri. Seuraavaksi parhaat mahdollisuudet onnettomuuden estämiseen on heitinryhmän muulla henkilöstöllä. Heikoimmaksi suojamuuriksi jää tulijoukkueen valvoja. Kaikki suojamuurit ovat kuitenkin nykytilanteessa läpäistäväissä ja selvä riski kaksoislatausonnettomuudelle on olemassa.

6 SUOSITUKSET

Tarkasteluun perustuen esitämme seuraavia suosituksia onnettomuusriskin pienentämiseksi ja kranaatinheittimien ampumaturvallisuuden parantamiseksi:

1. **Kriittisen signaalin havaitsemisen tehostaminen.** Laukaisusignaali on saatava erottumaan paremmin ympäröivän hälyn seasta. Tämän saavuttamiseksi olisi tutkittava mahdollisuuksia tehostaa tuntoaistilla todettavan heittimen tärähdyksen havaitsemista sekä keinoja tuottaa laukauksesta jokin pidemmän aikaa havaittavissa oleva merkki. On huomattavaa, että nykyisenkaltainen tehokas kuulonsuojaus on laukaisumerkkien havaitsemisen ja ryhmän kommunikaation kannalta epäedullista.
2. **Koulutuksen tehostaminen.** Koulutuskäyttöön on saatava todenmukaista tulitoimintatilannetta paremmin vastaava harjoitteluvälineistö. Koulutuksessa olisi syytä kyetä simuloimaan laukeamaton kranaatti mahdollisimman todenmukaisesti oikeaa suoritusta jäljitellen. Tällaisen koulutuksen tarkoituksena olisi muokata reagointitapumusta turvallisempaan suuntaan, jotta epävarman havainnon yhteydessä reagoitaisiin varman päälle.
3. **Muun heitinryhmän suojamuuriaseman vahvistaminen.** Työnjakoa ryhmässä on kehitettävä. Tehtäviä olisi siirrettävä johtajalta muille ryhmän jäsenille, joille olisi myös annettava yksiselitteinen laukaisusignaalien tarkkailutehtävä. Muun ryhmän sitoutumista tehtävään saattaisi tehostaa esimerkiksi ryhmän varajohtajan nimeäminen, jonka vastuualueeseen ammunnan turvallisuus erityisesti sisällytettäisiin.
4. **Suurten tulinopeuksien tarkoituksenmukaisuuden selvittäminen.** Tulimuotoja ammuttaessa käytettävät suuret tulinopeudet vähentävät aikaa ja mahdollisuuksia pysäyttää toiminta vaaratilanteessa.
5. **Ryhmän kommunikaatioedellytysten tehostaminen.** Voimakkaan kuulonsuojauksen vuoksi ryhmän keskinäinen kommunikaatio on vaikeaa. Kommunikaatiota saattaisi olla mahdollista tehostaa esimerkiksi tarkoitukseen kehitetyllä kypäräpuhelinjärjestelmällä.
6. **Valvojan suojamuuriaseman tehostaminen.** Yksi valvoja ei kykene seuraamaan luotetavasti kolmea heitintä. Varomääräyksiä olisi tältä osin muutettava ja valvojen määrää joukkueessa lisättävä esimerkiksi yhteen valvojaan heitintä kohden.

- 7. Selvitettävä mahdollisuuksia kehittää kaksoislatauksen estävä tekninen järjestelmä.** Inhimillisiin suojausureihin sisältyy aina virheen mahdollisuus. Asejärjestelmään kuuluva kaksoislatauksen syntymisen tai heittimen laukeamisen kaksoislataustilanteessa estävä tekninen turvajärjestelmä olisi kaikkein varmin tapa estää räjähdysonnettomuuksien tapahtuminen.

LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähteet on taltioitu Onnettomuustutkintakeskukseen:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta, B3/2005Y, 9.12.2005
2. Tutkintalautakunnan tiedote 2.2.2006
3. Kranaatinheitinkomppanian erikoiskoulutuskauden koulutusohjelma, 2005
4. Harjoituksen ampumatoimiston päällikön ja varoupeerin muistio pelastustoiminnasta
5. Sotilaspastorin muistio omasta toiminnastaan ja havainnoista
6. Häätäkeskuksen tehtäväraportti
7. Tietoja aikaisemmista kranaatinheitinonnettomuuksista
8. Kenttätykistön ja kranaatinheitimistön sota- ja ampumarajoituksen 2/2005 harjoituskäskey ja muita harjoitukseen ja ammuntaan liittyviä asiakirjoja
9. AHJO ammunnanhallintajärjestelmän tulosteet
10. Kartat ja piirrokset kranaatinheitinkomppanian ja 1. tulijoukkueen ryhmituksesta
11. Onnettomuusheitintä koskevia asiakirjoja
12. Onnettomuuden jälkeen ammunnan turvallisuuden parantamiseksi laadittuja Pääesikunnan maavoimaosaston asiakirjoja
13. Tietoja kranaatin osien maastoetsinnöistä
14. Tykistön ja kranaatinheitimistön sota- ja ampumarajoituksen 2/2005 koulutustason mittauksen kertomus
15. Yhteenveto 120 mm kranaatinheitimen käyttöä ohjaavista asiakirjoista
16. Puolustusvoimien turvallisuustoiminnan strategia ja muita puolustusvoimien turvallisuustoimintaan liittyviä asiakirjoja
17. Lapin häätäkeskuksen hälytysseleste ja Lapin pelastuslaitoksen onnettomuusseleste
18. Varomääräys PAK D 3.1, Kenttätykistön, kranaatinheitimistön ja moottoroidun rannikkotykykistön maa-amunnat, 23.3.2005
19. PEMAT-OS PAK YL 02:01 Maavoimien materiaalin hyväksyminen sotavarusteeksi ja harjoitusmateriaaliksi
20. 120 KRH 92, 92 76 ja 85 95 Huoltokäsikirja
21. Lausunto videotallenteen äänistä
22. Rovajärven ampuma-alueen johtosääntö 15.5.1998
23. PEMAT-OS PAK KULJ 03:01 Puolustusvoimien liikenneturvallisuusohje
24. Kranaatinheitinopas I, 1992, ote Kranaatinheitinohjesäännöstä I, 1978 ja RUK:n kranaatinheitimiä koskevia koulutuskortteja
25. Kranaatinheitimen 120 krh 92 hyväksyminen sotavarusteeksi
26. Ohjeita varomääräyskokoelman ylläpitämiseen ja luettelo voimassa olevista varomääräyksistä ja varo-ohjeista sekä palvelusturvallisuutta säätelevien normien hierarkia
27. PEKOUL-OS PAK D7.5 Kuulon suojaaminen, 25.5.1992 ja korjaus varomääräykseen 5.4.2000
28. Pääesikunta, Joukon toimintakyvyn turvaaminen kenttäoloissa – Lääketieteelliset näkökohdat, 1993
29. Taskutietoa puolustusvoimista 2005 ja puolustusvoimien henkilöstötilinpäätös 2005
30. Tietoja ja tilastoja tapaturmista puolustusvoimissa ja muualla
31. Raportti häiriötilanteista raportoinnista puolustusvoimissa, luonnos 30.6.2006
32. Kranaatinheitimen valmistajan teettämä riskianalyysi 120 mm kranaatinheitimestä
33. PEKOUL-OS PAK A 01:03.01.03 Oikeudet ja niiden koulutustasovaatimukset
34. Maavoimaesikunnan työjärjestys 31.1.2006
35. PEMAT-OS PAK ASE 01:06.02 Aseiden ja ampumatarvikemateriaalin vaurioista ja toimintahäiriöistä ilmoittaminen sekä niiden tutkiminen
36. Lapin keskussairaalan toimintaohje suuronnettomuustilanteessa, päivitetty 8.5.2002
37. Lausunnot ja kommentit tutkintaselostusluonnoksesta.