



# LASKUVARJOHYPPYONNETTOMUUDET IVALOSSA 7.3.2023



L2023-01

## ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n 2 momentin nojalla tutkia Ivalossa 7.3.2023 tapahtuneet laskuvarjohyppyonnettomuudet.

Turvallisuustutkinnan tarkoituksena on yleisen turvallisuuden lisääminen, onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen sekä onnettomuuksista aiheutuvien vahinkojen torjuminen. Turvallisuustutkintaa ei tehdä oikeudellisen vastuun kohdentamiseksi.

Tutkintaryhmän johtajaksi nimettiin lennonjohtaja (eläk.) Timo Heikkilä, jäseniksi lennonjohtaja (eläk.) Lars Levo, erikoistutkija Juho Posio ja laatuasiantuntija Tii-Maria Siitonen. Tutkinnanjohtaja oli johtava tutkija Janne Kotiranta.

Erityisasiantuntijana tutkinnassa inhimillisten tekijöiden osalta toimi puolustusvoimien tutkimuslaitoksen erikoistutkija Jaakko Kulomäki.

Turvallisuustutkinnassa selvitetään tapahtumien kulku, syyt ja seuraukset sekä tehdyt pelastustoimet ja viranomaisten toiminta. Tutkinnassa selvitetään erityisesti, onko turvallisuus otettu riittävästi huomioon onnettomuuteen johtaneessa toiminnassa sekä onnettomuuden tai vaaran aiheuttajina taikka kohteina olleiden laitteiden ja rakenteiden suunnittelussa, valmistuksessa, rakentamisessa ja käytössä. Lisäksi selvitetään, onko johtamis-, valvonta- ja tarkastustoiminta asianmukaisesti järjestetty ja hoidettu. Tarvittaessa on myös selvitettävä mahdolliset puutteet turvallisuutta ja viranomaisia koskevissa säännöksissä ja määräyksissä.

Tutkintaselostus sisältää selostuksen onnettomuuden kulusta, onnettomuuteen johtaneista tekijöistä ja onnettomuuden seurauksista sekä asianomaisille viranomaisille ja muille toimijoille osoitetut turvallisuussuositukset sellaisiksi toimenpiteiksi, jotka ovat tarpeen yleisen turvallisuuden lisäämiseksi, uusien onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäisemiseksi, vahinkojen torjumiseksi sekä pelastus- ja muiden viranomaisten toiminnan tehostamiseksi.

Onnettomuuteen osallisille sekä tutkittavan onnettomuuden alalla valvonnasta vastaaville viranomaisille on varattu tilaisuus antaa lausuntonsa tutkintaselostuksen luonnoksesta. Lausunnot on otettu huomioon tutkintaselostusta viimeisteltäessä. Yhteenvedo lausunnoista on tutkintaselostuksen lopussa. Yksityishenkilöiden antamia lausuntoja ei turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

Tutkintaselostus, tiivistelmä on julkaistu 22.5.2024 Onnettomuustutkintakeskuksen verkkosivuilla osoitteessa [www.turvallisuustutkinta.fi](http://www.turvallisuustutkinta.fi).

Tutkinnan tunnus: L2023-01  
Tutkintaselostus 5/2024  
ISBN: 978-951-836-663-1 (PDF)  
ISSN: 2341-5991

Kannen kuva: Puolustusvoimat

# SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT .....	2
1 TAPAHTUMAT .....	5
1.1 Tapahtumien kulku.....	5
1.2 Hälytykset ja pelastustoimet.....	8
1.3 Seuraukset.....	8
2 TAUSTATIEDOT .....	9
2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät.....	9
2.1.1 Talvikotka 23 -harjoitus.....	9
2.1.2 Helikopteri NH90.....	9
2.1.3 Laskuvarjo T-11.....	10
2.1.4 Hyppyvarustus.....	11
2.2 Olosuhteet .....	11
2.2.1 Sääolosuhteet .....	11
2.2.2 Hyppyalue.....	12
2.3 Tallenteet.....	12
2.3.1 Tutkatallenne .....	12
2.3.2 Kameratallenteet.....	12
2.3.3 Helikopterin tallenteet.....	14
2.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuudenhallinta .....	14
2.4.1 Utin jääkäriyrykmentti (UTJR).....	14
2.4.2 Varusmies A .....	14
2.4.3 Varusmies B .....	14
2.4.4 Ilmavoimien esikunta.....	14
2.4.5 Sotilasilmailun viranomaisyksikkö (SVY) .....	15
2.4.6 Laskuvarjojääkärikomppanian koulutus- ja hyppykäytännöt .....	15
2.4.7 Turvallisuudenhallinta .....	18
2.5 Viranomaisten ennalta ehkäisevä toiminta.....	20
2.6 Pelastustoiimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius.....	20
2.7 Sädökset, määräykset ja ohjeet.....	20
2.7.1 Puolustusvoimien dokumentit .....	20
2.8 Muut selvitykset.....	21
2.8.1 Tieteelliset tutkimukset pakkolaukaisuhinnan aiheuttamista vammoista .....	21
2.8.2 Aiemmat vaaratilanteet / onnettomuudet.....	22
3 ANALYYSI .....	23
3.1 Hyppytoimintaan käytettävä ilma-alus.....	24

3.2	Varustautuminen .....	25
3.3	Hyppyyn valmistautuminen .....	25
3.4	Hypyt .....	26
3.5	Maahantulo ja vammojen hoito.....	26
4	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	28
5	TURVALLISUUSSUOSITUKSET .....	30
5.1	NH90-helikopterista tapahtuvan hyppytoiminnan koulutuksen kehittäminen .....	30
5.2	Kattava ja säännöllinen katselmointi.....	30
5.3	Turvallisuusjohtamisen kehittäminen .....	30
5.4	Toteutetut toimenpiteet.....	30
	LÄHDELUETTELO .....	31
	YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA .....	32

# 1 TAPAHTUMAT

## 1.1 Tapahtumien kulku

Kaksi varusmiestä<sup>1</sup> loukkaantui Maavoimien Talvikotka 23 -harjoituksessa, joka järjestettiin 27.2.2023-17.3.2023 Rovajärven harjoitusalueella. Osana Talvikotka 23 -harjoitusta laskuvarjojääkärikomppanian varusmiehet suorittivat maastohyppyjä Ivalon alueella.

Hyyt suoritettiin NH90-helikoptereista täyteen pakatun, suurikokoisen ja painavan tehtävärinkan kanssa. Rinkan suuren koon takia varusmiesten liikkuminen helikopterissa oli vaikeaa ja iso, painava rinka raahasi helikopterin lattiaa pitkin. Sisällä kopterissa oli ahdasta, joten varusmiehet joutuivat istumaan sivuttain ja limittäin tiukasti toisissaan kiinni. Helikopterit lähtivät Ivalon lentoasemalta noin klo 13:00. Koptereissa oli kolmen hengen ilma-alusmiehistö, kaksi hyppymestaria, kaksi kouluttajaa ja ensimmäisessä kopterissa viisi ja toisessa kuusi varusmiestä.

Helikoptereiden tullessa hyppyalueelle, hyppääjät komennettiin nousemaan ylös ja ilmoittamaan valmiutensa hyppyyn. Hyppymestareiden tehtävänä oli kiinnittää pakkolaukaisuhihnojen<sup>2</sup> koukut lattiassa olevaan vaijeriin ja antaa pakkolaukaisuhina oikeaan otteeseen jokaiselle hyppääjälle. Koska rinkat olivat suuria ja hyppääjät olivat tiiviisti toisissaan kiinni, hyppymestarit eivät nähneet, kulkiko pakkolaukaisuhina oikeaa reittiä. Hyppymestarit joutuivat auttamaan varusmiehiä liikkumaan helikopterissa ison rinkan kanssa.

Ensimmäisessä helikopterissa oli mukana hyppyerän viimeisenä hyppääjänä varusmies A. Varusmies A:lla oli pakkolaukaisuhihnasta ns. ruusukimppuote (Kuva 1), mutta pakkolaukaisuhina kulki käsivarren väärältä puolelta. Hänellä oli vaikeuksia siirtyä kohti peräporttia, koska harjoituksen rinka oli kookas. Iso rinka vaikeutti myös hyppäämistilannetta niin, että hänen hyppyasentonsa ei ollut paras mahdollinen.

Ennen uloshyppyä pakkolaukaisuhina kulki väärin varusmies A:n vasemman käsivarren sisäpuolelta ja kiertyi hypyn aikana käden ympärille. Uloshypyn aikana kiertynyt pakkolaukaisuhina repäisi rajusti varusmiehen käsivarresta. Käsi heilui voimattomana ilmapirrassa. Ennen maahantuloa varusmies A pudotti rinkan alas hinnan varaan ja teki normaalin alastulon. Tämän jälkeen hän irrotti yhdellä kädellä päällään olleet valjaat.

---

<sup>1</sup> Harjoituksessa loukkaantuneet varusmiehet on kuvattu merkinnöillä varusmies A ja varusmies B.

<sup>2</sup> Pakkolaukaisussa laskuvarjon avaushihna on kiinnitetty ilma-aluksen rakenteisiin. Kun hyppääjä hyppää ilma-aluksesta ulos, laskuvarjo aukeaa automaattisesti. Itselaukaisussa puolestaan laskuvarjoa ei ole kiinnitetty ilma-alukseen, joten hyppääjä aukaisee varjon itse ilmassa vetämällä avauskahvasta.



**Kuva 1.** Ruusukimppuote pakkolaukaisuhihnasta ja hihnan koukun kiinnitys lattiassa olevaan vaijeriin. Vasemmassa kuvassa pakkolaukaisuhihna kulkee oikeaa reittiä ja on vapaana. Oikeassa kuvassa hihna kulkee virheellisesti käsivarren sisäpuolelta ja kiristyessään repäisee käden ylös. Kuvassa hyppääjä on polvillaan helikopterin lattialla, mutta oikeassa hyppytilanteessa hyppääjä seisoo ilma-aluksessa. (Kuva: OTKES)

Varusmies A yritti saada huutamalla apua, mutta edellä laskeutunut hyppääjä oli 200–250 metrin päässä, eivätkä avunhuudot kuuluneet sinne asti. Siksi hän juoksi tämän luo pyytämään apua. Varusmiestoverit antoivat Varusmies A:lle pilkkilapaset ja avaruushuovan, jotta hän ei paleltuisi apua odottaessa. Ensihoitohenkilökuntaa saapui paikalle nopeasti ja he siirsivät varusmies A:n moottorikelkalla harjoituksen lääkintähuollosta vastaavan kenttäsairaanhoitajan tutkittavaksi. Tämän jälkeen hänet siirrettiin moottorikelkalla jäällä odottavaan helikopteriin.

Toisessa helikopterissa oli mukana varusmies (B), joka oli toinen loukkaantuneista varusmiehistä. Kouluttajan piti alun perin hypätä ensimmäisenä ja varusmies B:n hänen jälkeensä toisena. Järjestys kuitenkin vaihtui ja varusmies B hyppäsi toisen hyppyerän ensimmäisenä hyppääjänä ja kouluttaja toisena. Varusmies B:llä oli vaikeuksia siirtyä kohti peräporttia, koska harjoituksen rinka oli kookas. Iso rinka vaikeutti myös hyppäämistilannetta niin, että hänen hyppyasentonsa ei ollut paras mahdollinen. Ennen hyppeä varusmies B:lla oli pakkolaukaisuhihnasta ns. ruusukimppuote (Kuva 1), mutta pakkolaukaisuhihna kulki väärin varusmies B:n vasemman käsivarren sisäpuolelta (Kuva 2) ja kiertyi hypyn aikana käden ympärille. Uloshypyn aikana kiertynyt pakkolaukaisuhihna repäisi hänen käsivarresta niin että hän loukkasi olkavartensa ja hänen käsiensä irtosi hypyn aikana.

Varusmies B sai pudotettua rinkan alas hihnan varaan ennen laskeutumistaan. Heti maahantulon jälkeen hän huomasi, että käteen sattui eikä se tuntunut toimivan normaalisti. Varusmies B huusi apua ja toisena koneesta hypännyt kouluttaja, joka oli laskeutunut lähelle, kuuli huudot ja tuli välittömästi auttamaan. Hetken kuluttua paikalle saapui ensihoitohenkilökunta ja varusmies B pääsi kenttäsairaanhoitajan tutkittavaksi. Tämän

jälkeen hänet siirrettiin moottorikelkalla odottavaan helikopteriin, jonne myös varusmies A oli kuljetettu.



**Kuva 2.** Loukkaantuneen varusmies B:n uloshyppy. 1. Pakkolaukaisuhihna kulkee virheellisesti vasemman käden ympäri. 2. Hihna kiristyy käden ympärille. 3. Hihna repäisee hyppääjän käsivarren ylös. (Kuva: Puolustusvoimat, muokkaukset: OTKES)

Seuraavaksi loukkaantuneet varusmiehet kuljetettiin helikopterilla julkiseen terveydenhoitoon jatkotutkimuksiin. Varusmies B jäi tarkastettavaksi Ivalon terveysasemalle. Vakavammin loukkaantunut varusmies A kuljetettiin Lapin keskussairaalaan Rovaniemelle. Loukkaantuneet hyppääjät kotiutettiin myöhemmin terveydenhoidosta.

## **1.2 Hälytykset ja pelastustoimet**

Hälytyksiä onnettomuuden vuoksi ei annettu. Pelastustoimet aloitettiin välittömästi tapahtumapaikalla. Harjoituksen lääkintähuollosta vastannut kenttäsairaanhoidaja antoi tapahtumapaikalla tarvittavan ensiavun ja ilmoitti tapahtuneesta puhelimella Ivalon terveyskeskukseen.

Loukkaantuneet varusmiehet siirrettiin kenttäsairaanhoidajan antaman ensiavun jälkeen moottorikelkoilla jatkokuljetusta varten helikopteriin, joka kuljetti loukkaantuneet varusmiehet julkiseen terveydenhoitoon jatkotutkimuksiin.

## **1.3 Seuraukset**

Varusmies A:n vasempaan olkavarteeseen tuli vakavia vammoja, jotka vaativat leikkaushoitoa. Hänen varusmiespalveluksensa jouduttiin keskeyttämään.

Varusmies B sai vakavia vammoja vasempaan olkavarteeseensa, mutta hän pystyi jatkamaan varusmiespalvelustaan.

Hyppyharjoitus keskeytettiin onnettomuuksien jälkeen ja loput varusmiehet siirrettiin kohteeseen maahanlaskuna.

## 2 TAUSTATIEDOT

### 2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät

#### 2.1.1 Talvikotka 23 -harjoitus

Onnettomuudet tapahtuivat Talvikotka 23 -harjoituksessa, joka järjestettiin Rovajärven harjoitusalueella. Talvikotka 23 -harjoituksen suomalaisen harjoitusjoukkoon kuului palkattua henkilöstöä, varusmiehiä ja reserviläisiä, yhteensä noin 660 henkeä. Lisäksi harjoituksen ryhmätason koulutukseen osallistui kansainvälisiä yhteistoimintakumppaneita. Harjoitukseen liittyi puolustusvoimien NH90- ja MD500-helikopterien lentotoimintaa ja harjoitustoimintaa oli Lapin maakunnan alueella, Rovaniemen pohjoispuolella.

Harjoituksen alussa laskuvarjojääkärikomppanian varusmiesten koulutuspäiviin kuului mm. ampumaharjoittelua, hiihtämistä ja tulevan tehtävän suunnittelua. Varusmiehet majoittuivat puolijoukkueteltoissa. He aloittivat hyppyvarusteiden pakkaamisen Rovajärvellä ja pakkasivat osan varusteista vasta Ivalon lentoasemalla. Kun rinkat oli valjastettu ja tarkastettu sekä laskuvarjot sovitettu ja tarkastettu, hyppymestarit kävivät varusmiesten kanssa läpi tulevan hyppytapahtuman. Tämän jälkeen aloitettiin helikoptereiden lastaus.

#### 2.1.2 Helikopteri NH90

NHIndustries NH90 TTH<sup>3</sup> on keskiraskas kaksimoottorinen monitoimihelikopteri. Suomen Puolustusvoimilla on 20 NH90-helikopteria, joita käytetään Puolustusvoimissa yhteistoimintaan operatiivisten-, alueellisten- ja erikoisjoukkojen kanssa. NH90-helikopterit on sijoitettu Utin jääkäriyrykmentin Helikopteripataljoonaan. NH90 on kehitetty 1990-luvulla ja ollut Suomessa käytössä vuodesta 2008 alkaen.

NH90:n pituus on 19,56 m, korkeus 5,3 m ja pääroottorin halkaisija 16,3 m. Sen suurin lentoonlähtömassa on 11 000 kg ja se pystyy kuljettamaan hyötykuormana rungon sisällä 2 500 kg:n massan. Helikopterin sisätiloissa voi kuljettaa maksimissaan 16 matkustajaa. Helikopterin maksiminopeus on 300 km/h ja matkalentonopeus 260 km/h. Helikopterissa on kaksi sivuovea ja peräportti.

Maavoimissa NH90-helikopteria käytetään myös laskuvarjohyppyihin. Hyppyvaijeri on lattiasa, helikopterin sisätilan oikeassa laidassa lentosuuntaan nähden. Varusmiehet hyppäävät pakkolaukaisuhyppy NH90-helikopterista aina peräportista, mutta helikopterista voidaan myös hypätä sivuovesta itselaukaisulla.

---

<sup>3</sup> Tactical Transport Helicopter



**Kuva 3.** NH90-helikopteri. (Kuva: Alan Wilson. CC BY-SA 2.0, <https://www.flickr.com/photos/ajw1970/8371545116>. Luettu 25.3.2024)

### **2.1.3 Laskuvarjo T-11**

Airborne Systems T-11 on sotilaskäyttöön kehitetty laskuvarjo, jota käytetään joukkojen pudotukseen. T-11 laskuvarjo kykenee kuljettamaan maksimissaan 180 kg:n kuorman turvallisesti maahan (laskuvarjohyppääjä + varusteet). Varjon vajoamisnopeus on alle 5,48 m/s ja sillä voidaan hypätä maksimissaan 278 km/h nopeudella kulkevasta ilma-aluksesta.

Suomen Puolustusvoimilla on ollut käytössä T-11 mallin laskuvarjot vuodesta 2016 alkaen. T-11 mallin laskuvarjo on neliskulmainen ja sen jokaisessa kulmassa on ilmanpoistoaukko, mikä vähentää hyppääjän heilumista ilmassa. Varjo aukeaa pehmeämmin kuin vanhemmat mallit ja aiheuttaa vähemmän vahaatoimintoja.



**Kuva 4.** Laskuvarjo T-11. Varjo on auenneena neliömäinen ja sen jokaisessa kulmassa on ilmanpoistoaukko. (Kuva: Puolustusvoimat)

#### **2.1.4 Hyppyvarustus**

Tässä harjoituksessa hyppääjillä oli normaalin hyppyvarustuksen lisäksi tavanomaista suurempi ja painavampi rinkka. Varusmiehet olivat hypänneet aiemmin yhden talvihypyn NH90-helikopterista kevyemmällä ja pienemmällä varustuksella. He eivät olleet harjoitelleet näin suurten taakkojen kanssa toimimista. Kookkaat varusteet vaikeuttivat liikkumista helikopterin sisätiloissa ja varsinkin uloshyppyasentoon asettautuminen vaati erityistä keskittymistä.

### **2.2 Olosuhteet**

#### **2.2.1 Sääolosuhteet**

Ivalossa 7.3.2023 aamu oli kylmä. Pakkasta oli -27 celsiusastetta ja tuuli heikosti lounaasta. Hetkellisesti pakkasinversioon muodostui sumupilvi, jonka alaraja oli 200 jalkaa (n. 60 m). Se kuitenkin hälväsi nopeasti pois. Päivällä sää oli melko selkeää ja pakkasen alkoi hellittämään. Tuuli kääntyi koilliseen.

Iltapäivällä Inarijärven itä- sekä kaakkoispuolella oli kumpukerrosopilvilauttaa. Tästä pilvilautasta satoi heikosti lunta ja se ulottui myös klo 16–17 välillä Ivalon lentokentälle. Tuhannen jalan alapuolella tuulen suunta oli idän ja koillisen väliltä ja tuulen voimakkuus vaihteli noin 5–10 solmun (2,6–5,1 m/s) välillä. Ylempänä, 1000–3000 jalan (n. 300–900 m) korkeuksilla, tuuli kaakosta ja tuulen voimakkuus vaihteli 10–15 solmun (5,1–7,7 m/s) välillä. Tässä hyppyperuskoulutuksen vaiheessa suurin sallittu tuulen nopeus joukkojenpudotusvarjolla oli 14 solmua.

## **2.2.2 Hyppyalue**

Hyppyalueena toimi Ivalon pohjoispuolella sijaitseva Nangunvuono ja hyppy oli tarkoitus suorittaa jäälle. Hyppykenttien kunto oli tarkastettu edellisenä päivänä. Niiden kunto oli hyvä ja lunta hyppyalueella oli noin 20–30 cm:n kerros.

## **2.3 Tallenteet**

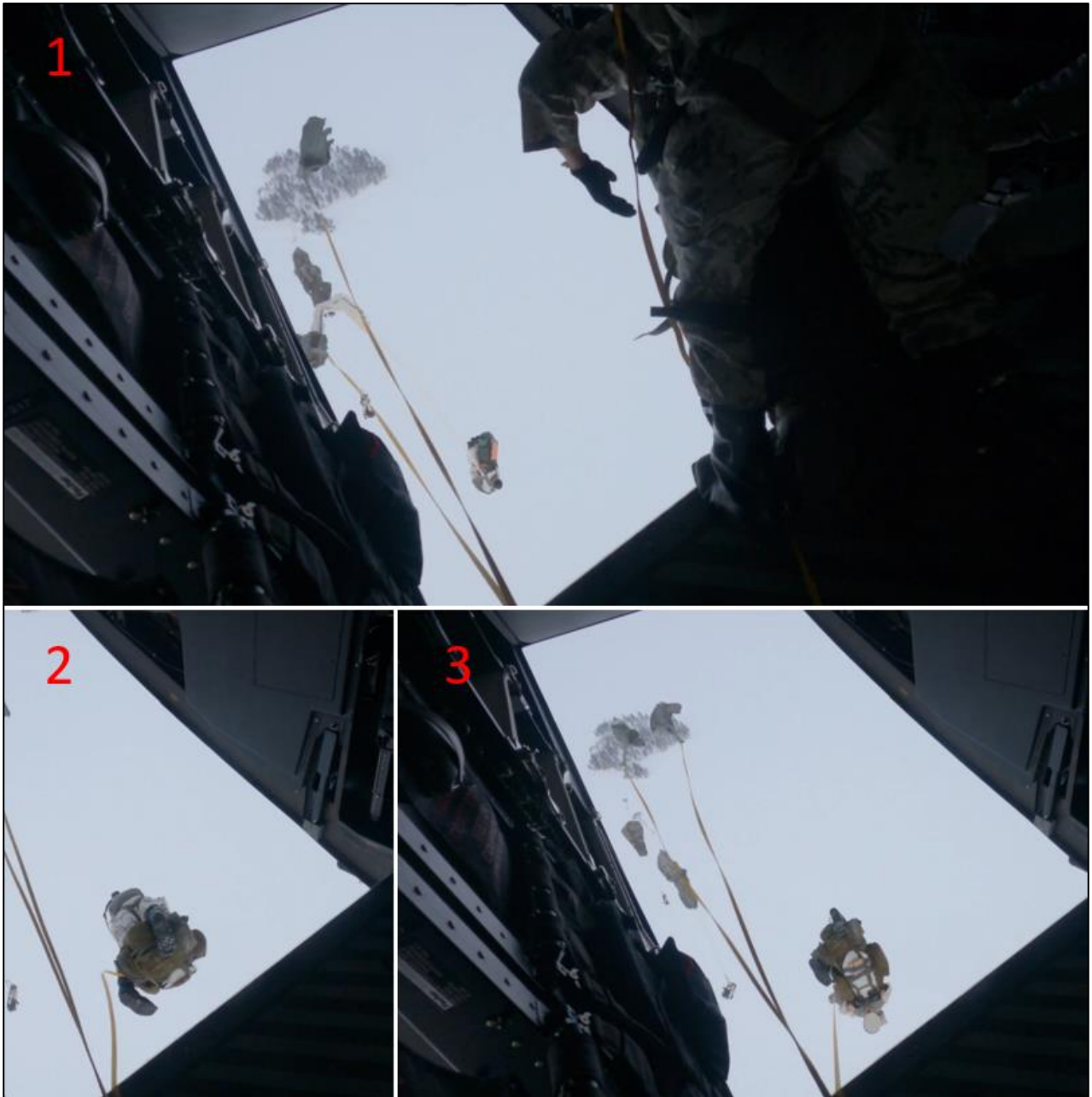
### **2.3.1 Tutkatallenne**

Ilmavoimien esikunta toimitti tutkintaa varten tutkatallenteen, johon hyppääjiä kuljettaneiden helikoptereiden lentoreitit olivat tallentuneet. Tallenteen avulla saatiin tarkempaa tietoa helikoptereiden korkeuksista, nopeuksista ja hyppyalueen sijainnista.

### **2.3.2 Kameratallenteet**

Toisen hyppyerän laskuvarjohyppy olivat tallentuneet kameratallenteille. Tallenteita oli kaksi. Toinen kamera oli kiinnitetty helikopterin kattoon ja se kuvasi peräportille päin. Toinen puolestaan oli helikopterin perässä olevan hyppymestarin kypärässä. Tämä kamera sijaitsi noin kaksikymmentä senttimetriä hyppymestarin silmäkorkeuden yläpuolella, joten tallenteessa näkyi enemmän kuin mitä hyppymestari pystyi näkemään. Kameratallenteista oli nähtävissä väärtä puolelta kättä kulkeva pakkolaukaisuhihna ja uloshypyn jälkeinen hetki, jolloin kiristynyt hihna kiskaisi hyppääjän käden suoraksi ja aiheutti loukkaantumisen (Kuva 2).

Kameratallenteet havainnollistivat myös sitä, kuinka vaikea ahtaassa helikopterissa on liikkua painavan ja isokokoisien rinkan kanssa. Hyppyerän kuudesta hyppääjästä vain yksi onnistui hyppäämään oikeaoppisessa asennossa ulos helikopterista. Muut hyppääjät pyörähtivät hypyn jälkeen osittain tai kokonaan ympäri. Toisen hyppyerän kolmannen hyppääjän pakkolaukaisuhihna kulki hänen vasemman jalkansa alta (Kuva 5). Hyppääjä ei loukkaantunut, koska hän pyörähti uloshypyn aikana niin, että pakkolaukaisuhihna irtosi jalan ympäriltä.



**Kuva 5.** Kuvasarja toisen hyppyerän kolmannen hyppääjän hypystä. 1. Hyppääjä on hyppäämässä ulos rampista ja pakkolaukaisuhihna kulkee virheellisesti jalkojen välistä. 2. Uloshypyn jälkeen pakkolaukaisuhihna on kietoutuneena vasemman jalan ympäri. 3. Hyppääjä pyörähtää ilmassa selälleen, ja pakkolaukaisuhihna vapautuu. (Kuva: Puolustusvoimat, muokkaukset: OTKES)

Vertailun vuoksi Utin jääkäriyrykmentistä saatiin myös kameratallenteita aiemmista hypyistä, joissa kaikki oli sujunut hyvin. Näistä videoista toinen oli kuvattu NH90-helikopterista ja toinen CASA C-295M -lentokoneesta.

### 2.3.3 Helikopterin tallenteet

Tapahtumista oli ehtinyt kulua sen verran aikaa, että helikopterin tallentimet (VFDR<sup>4</sup> ja ADR<sup>5</sup>) olivat ehtineet päällekirjoittaa tapahtumien tallenteet, eikä niitä näin ollen ollut saatavilla. Näiden tallentimien tietojen puuttuminen ei vaikuttanut tutkinnan lopputulokseen.

## 2.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuudenhallinta

### 2.4.1 Utin jääkäriyrykmentti (UTJR)

Utin jääkäriyrykmenttiin on keskitetty maavoimien erikoisjoukkotoiminta, helikopteritoiminta ja näitä kahta tukevat toimialat. Rykmentin kokoonpanoon kuuluvat esikunnan lisäksi Erikoisjääkäripataljoona, Helikopteripataljoona ja Tukipataljoona.

Erikoisjääkäripataljoonaan kuuluva **laskuvarjojääkärikomppania** vastaa varusmiesten kouluttamisesta ja sinne hakeudutaan vapaaehtoisesti. Koulutukseen valitaan vuosittain kaksipäiväisten valintakokeiden perusteella 60–80 parhaiten soveltuvaa henkilöä. Varusmiehet saavat peruskoulutuksen maavoimien erikoisjoukkojen tiedustelu- ja taistelutehtäviin. Koulutuksen erityispiirteitä ovat monipuolinen ase-, ampuma- ja taistelukoulutus sekä laskuvarjohyppykoulutus ja yhteistoiminta helikoptereiden kanssa. Kaikki laskuvarjojääkärit koulutetaan vähintään aliupseereiksi ja noin viidennes reserviupseereiksi Utin jääkäriyrykmentin omalla reserviupseerikurssilla. Palvelusaika on kaikilla laskuvarjojääkäreillä 347 vuorokautta.

**Maavoimien ilmailun** kalusto koostuu helikoptereista ja miehittämättömistä ilma-aluksista.

**Helikopteripataljoona** vastaa helikopteritoiminnasta ja sillä on kalustona NH90-kuljetushelikoptereita sekä MD500-kevythelikoptereita.

### 2.4.2 Varusmies A

Palvelus alkoi heinäkuussa 2022. Loukkaantunut varusmies A oli aikaisemmin hypännyt viisi hyppyä CASA C295M -lentokoneesta ja yhden hypyn NH90-helikopterista. Varusmies A:n varusmiespalvelus keskeytettiin loukkaantumisen takia.

### 2.4.3 Varusmies B

Palvelus alkoi heinäkuussa 2022. Loukkaantunut varusmies B oli aikaisemmin hypännyt viisi hyppyä CASA C295M -lentokoneesta ja yhden hypyn NH90-helikopterista. Hänen koulutustaan jatkettiin loukkaantumisen jälkeen.

### 2.4.4 Ilmavoimien esikunta

Ilmavoimien esikunta (ILMAVE) vastaa Suomen ilmapuolustuksen johtamisesta normaalioloissa ja kriisiaikana. Ilmavoimien esikunnan ydintehtävänä on toimia Ilmavoimien komentajan johtoesikuntana ja hoitaa vastuullaan olevia viranomaistehtäviä. Ilmavoimien esikunta valmisteleo Ilmavoimien komentajan käskemät tai muut Ilmavoimia koskevat merkittävät asiat ja jakaa tehtävien edellyttämät resurssit. Esikunnan kokoonpanoon kuuluu lentoturvallisuusyksikkö (LETU), joka tekee mm. lentoturvallisuuskatselmoitteja.

---

<sup>4</sup> VFDR = Voice and flight data recorder eli ohjaamossa oleva tallennin, joka tallentaa ohjaamoääniä ja lentotietoja.

<sup>5</sup> ADR = Aircraft data recorder eli ohjaamossa oleva tallennin, joka tallentaa lentoarvoja.

#### **2.4.5 Sotilasilmailun viranomaisyksikkö (SVY)**

Sotilasilmailun viranomaisyksikkö on Ilmavoimien esikunnan yhteydessä toimiva sotilasilmailun turvallisuusviranomainen, jonka tehtävät perustuvat ilmailulakiin (864/2014), lakiin puolustusvoimista (551/2007), lakiin sotilasilmailuonnettomuuksien tutkinnasta (526/2011) ja turvallisuustutkintalakiin (525/2011).

Sotilasilmailun viranomaisyksikön päällikkö päättää sotilasilmailuviranomaisen toimivaltaan kuuluvien oikeussääntöjen ja päätösten antamisesta. Tutkimusjohtaja valvoo sotilasilmailussa noudatettavan lentoturvallisuuden hallintajärjestelmän toimintaa.

Tekninen ja järjestelmäsektori kehittää ja ylläpitää sotilasilmailun teknisiä järjestelmiä koskevaa sotilasilmailun viranomaistoimintaa. Sektori valvoo sotilasilmailun lentokaluston ja teknisten järjestelmien käyttöä sekä toiminnanharjoittajia, pitää sotilasilma-alusrekisteriä ja ohjaa toimintaa sotilasilmailun turvallisuuden kehittämiseksi. Sektori käsittelee kaluston tyyppihyväksyntään, ilma-alusten lentokelpoisuuteen sekä tyyppivastuu- ja huolto-organisaatioiden valvontaan liittyviä asioita.

Lentotoiminta- ja tukeutumissektori valvoo sotilasilmailun lentotoiminnan turvallisuutta, ilmatilanhallintaa ja operatiivista lennonvarmistusta.

Sotilasilmailuviranomainen tutkii sotilasilmailussa tapahtuneet onnettomuudet ja vakavat vaaratilanteet, jotka koskevat yksinomaan sotilasilmailua. Jos onnettomuuden uhrina on asevelvollisuuslaissa tai naisten vapaaehtoisesta asepalveluksesta annetussa laissa tarkoitettua palvelusta suorittava, tutkii onnettomuuden kuitenkin Onnettomuustutkintakeskus turvallisuustutkintalaissa määritettyjen periaatteiden mukaisesti.

#### **2.4.6 Laskuvarjojääkärikomppanian koulutus- ja hyppykäytännöt**

Varusmiesten perushyppykoulutus painottuu Ilmavoimien CASA-lentokoneesta tehtäviin hyppyihin ja maaharjoittelussa käytetyt hyppytorni, halli ja hallin pihalla oleva harjoituslentokone valmistavat hyppääjiä lentokoneesta hyppäämiseen.

Laskuvarjojääkärien hyppykoulutuskaudella varusmiehille koulutetaan turvallisuusmääräykset ja toimintaohjeet, pakkotilanteet, vajaatoiminnot ja varavarjon käyttö sekä lentoturvallisuusperiaatteet. He harjoittelevat oikeaa uloshyppyä hyppytornista<sup>6</sup> ja hallin pihalla olevasta lentokoneeseen pohjautuvasta maaharjoittelumallista. Maahantuloasennon harjoittelu tapahtuu hallissa.

Koulutuksessa varusmiehille kerrotaan mahdollisesti hypyn aikana tapahtuvista vaaratilanteista, esim. varjon vajaatoiminnoista, varjon aukeamisesta ilma-aluksessa tai pakkolaukaisuhihnan takertumisesta hyppääjään. Varusmiehet myös harjoittelevat, miten tulee toimia, mikäli joku yllä mainituista vaaratilanteista sattuu omalle kohdalle. Ensimmäiseen joukkojenpudotusvarjohyppyyn vaaditaan hyväksytysti suoritettu hyppyperuskoulutus, joka sisältää teoriakokeen sekä hyväksyt maahantulo- ja uloshyppykokeet.

#### **Toiminta NH90-helikopterissa**

Hyppäämiseen käytetään myös NH90-helikopteria. Helikopteri voidaan kuormata sivuovista tai peräportista. Konekuorma jaetaan tasaisesti koneen kummallekin sivulle helikopterin

---

<sup>6</sup> Hyppääjät harjoittelevat oikeaa uloshyppiasentoa hyppäämällä tornista vaijerin varaan ja liukumalla maahan.

miehistön ohjeiden mukaisesti. Hyppääjä istuu käsketylle penkille, kiinnittää istuinvyön ja merkiksi tästä nostaa laukaisukoukkunsa näkyville.

NH90-helikopterista voidaan suorittaa laskuvarjohyppyjä PASI7-kiinnityksellä oikeasta sivuovesta ja peräportista ramppi irrotettuna. Lisäksi peräportista voidaan hypätä käyttämällä lattiavaijerikiinnitystä. Varusmiesten loukkaantumiseen johtaneet hyppyt tapahtuivat peräportista käyttämällä lattiavaijeriin kiinnitettyä pakkolaukaisuhihnaa. Utin jääkärirykmentin hyppymenetelmät perustuvat helikopterista tehtyihin koehyppyihin ja niistä saatuihin tuloksiin.

EISM<sup>8</sup>-ohjeistuksen mukaan laukaisukoukut ojennetaan hyppymestarille (HM1<sup>9</sup>), joka kiinnittää ne hyppyvaijeriin. Pakkolaukaisuhihna on hyppääjän kädessä ns. ruusukimppuotteessa. Hyppääjän pitää vapauttaa hihna kädestä juuri ennen uloshyppyä. Peräportista hypättäessä ponnistussuunta on hyppääjästä katsoen eteen ja oikealle, jotta etäisyys pakkolaukaisuhihnoihin olisi mahdollisimman suuri. Hyppääjä ei saa ponnistaa ylöspäin, koska muuten hänen päänsä voi osua peräportin luukun yläosaan.

Peräportista hypätessä helikopterin lentonopeudeksi on suositeltu 100–110 kts<sup>10</sup>. Suositeltu enimmäisnopeus 110 kts peräportista pakkolaukaisukalustolla helpottaa oikeanlaisen uloshyppyasennon säilyttämistä.

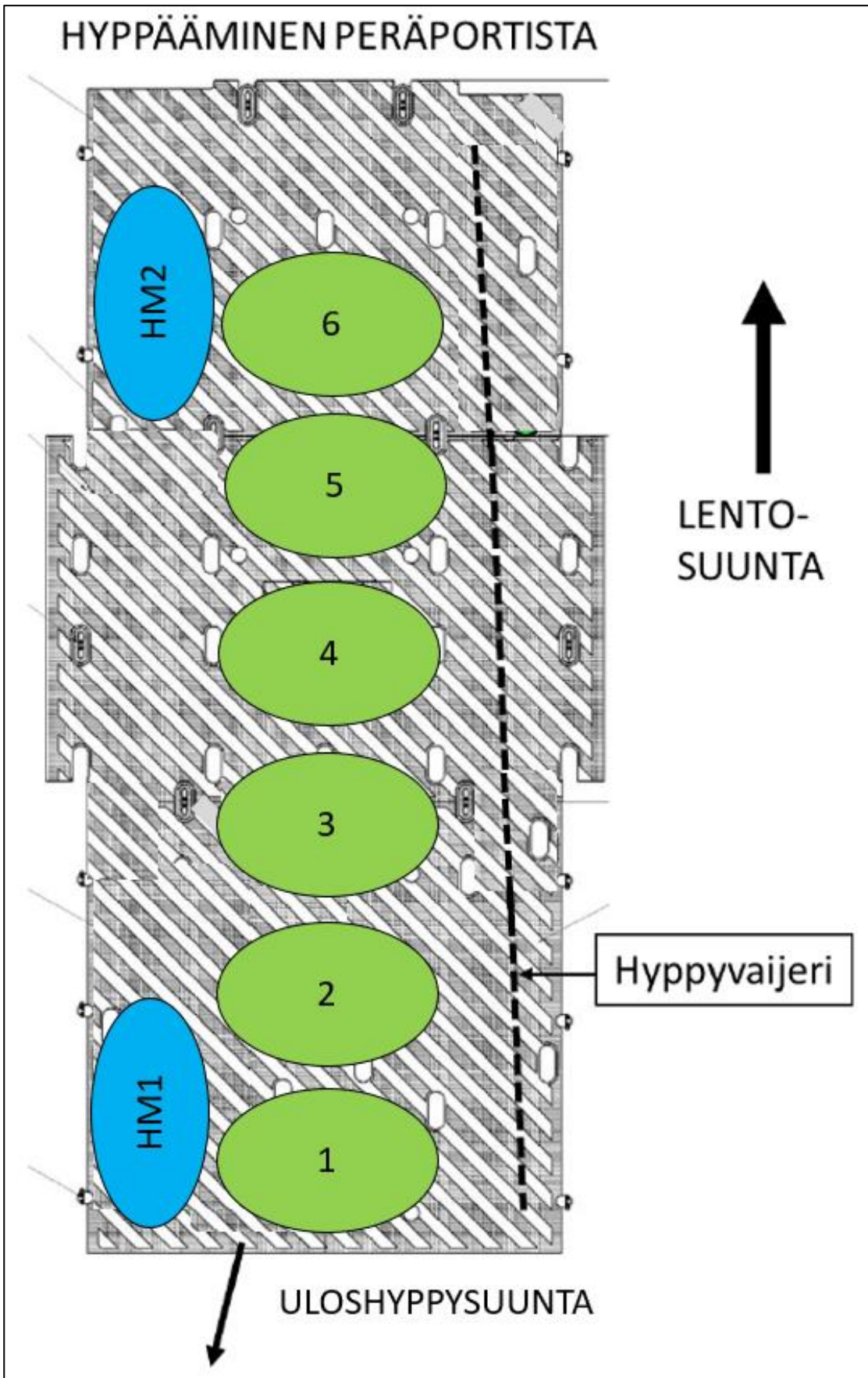
---

<sup>7</sup> Prototype Anchor for Static line Implementation

<sup>8</sup> EISM = Erikoisjoukkojen ilmasiirtymismenetelmät -ohjeistus. Selitetty tarkemmin sivulla 20.

<sup>9</sup> Hyppymestareita voi olla ilma-aluksessa kaksi, jolloin heistä käytetään nimityksiä hyppymestari 1 ja 2 (HM1 ja HM2).

<sup>10</sup> Kts eli solmu on ilmailussa yleisesti käytetty nopeusyksikkö. 1 kts = 1,852 km/h eli 100 kts = 185,2 km/h ja vastaavasti 110 kts = 203,7 km/h.



**Kuva 6.** Kaaviokuva hyppääjien liikesuunnista hypätessä NH90-helikopterin peräportista. HM1 = Hyppymestari 1, HM2 = Hyppymestari 2 (Kuva: Puolustusvoimat, muokkaukset: OTKES)

Helikopterista hyppääminen koulutettiin varusmiehille kypäräkameralla otetun esimerkkivideon avulla. Hyppäämistä ei harjoiteltu maakoulutuksessa. Kouluttajat näyttivät lisäksi, missä asennossa pakkolaukaisuhihna annetaan ja miten se pudotetaan kädestä. Ensimmäisen talvihypyn suunniteltu ajankohta siirtyi lähinnä keliolosuhteiden vuoksi. Molemmilla loukkaantuneilla varusmiehillä ensimmäinen laskuvarjohyppy helikopterista onnistui hyvin. Varusteet olivat tuolloin kevyemmät kuin Talvikotka 23 -harjoituksessa.

## 2.4.7 Turvallisuudenhallinta

### Työnjako ja menetelmät hyppytoiminnassa helikopterissa

Hyppyharjoituksessa helikopterin matkustamossa oli varusmiesten lisäksi paikalla kaksi hyp-pymestaria, joista käytetään tässä lyhenteitä HM1 ja HM2. Hyppymestarit olivat sijoittuneet helikopteriin siten, että HM1 oli lähellä helikopterin peräporttia, ja HM2 oli puolestaan heli-kopterin etuosassa, lähellä ohjaamo. Kun helikopteri oli hyppyalueen päällä, HM1 käski va-rusmiehet ylös istuimiltaan. HM1 kiinnitti häntä lähimpänä olevien varusmiesten pakkolau-kaisuhihnojen koukut hyppyvaijeriin ja HM2 puolestaan loppujen varusmiesten koukut. Hyp-pymestarit antoivat myös tässä vaiheessa hyppääjien käteen pakkolaukaisuhihnat ruusu-kimppuotteessa. HM1 tarkasti ennen hyppyä, että lattiavaijerissa oli kiinnitettynä yhtä monta koukua kuin helikopterissa oli hyppääjiä. Kun varusmiehet olivat asettuneet jonoon helikop-terissa, HM1 antoi hyppykäsken jokaiselle varusmiehelle. Ensimmäisen hyppääjän jälkeen ku-kin hyppääjä hyppäsi ohjeistuksen (EISM) mukaisesti vuorollaan ulos ilman erillistä komen-toa.

### Laskuvarjojääkärikomppanian riskianalyysissä tunnistettuja vaaroja

Utin jääkäriyrykmentin mukaan vastuullisen johtajan (hyppyjen johtaja) tulee arvioida toimin-nan riskitaso tapauskohtaisesti etukäteen. Jos toiminta poikkeaa selvästi tavanomaisesta tai jos menetelmissä, varusteissa tai muissa tehtäviin vaikuttavissa olosuhteissa on tapahtunut oleellisia muutoksia turvallisuuden näkökulmasta, tulee laatia Lentoturvallisuuskäsikirjan mukainen riskikartoitus (ORM<sup>11</sup>).

Laskuvarjojääkärikomppania oli tehnyt edellä mainitun riskianalyysin Talvikotka 23 -harjoi-tukseen liittyvistä riskeistä. Riskianalyysissä oli käsitelty mm. ajoneuvoilla kulkemisessa, maastossa liikkumisessa ja sotilasilmailussa tunnistettuja riskejä. Väsymyksen aiheuttamista vaaroista oli maininta ainoastaan ajoneuvoilla liikkumisen yhteydessä. Sotilasilmailun tunnis-tetut vaarat olivat laskeutuminen puuhun, materiaalin putoaminen hypyn aikana, varjon va-jaatoiminta ja pakkolasku ilma-aluksella. Riskikartoituksessa ei ollut mainintaa hyppytoimin-nassa käytettävän ilma-alustyypin erityispiirteistä, joilla on vaikutusta mm. hyppymestarei-den ja varusmiesten toimintaedellytyksiin ennen uloshyppyä.

ORM-analyysissä ”Hyppyperuskoulutus suuret erät hypyillä 1.–4.” oli kirjattu kaksi riskiä, jotka olivat hyppääjän ajautuminen maahantuloalueen ulkopuolelle ja uloshyppytekniikan heikentyminen. Uloshyppytekniikan heikentymisen kohdalla ei ollut mainintaa hyppääjän mahdollisesta loukkaantumisesta.

CASA C-295M -lentokoneelle on laadittu tyyppikohtainen ORM. Riskikartoituksessa ei ole mai-nintaa pakkolaukaisuhihnan kiertymisestä käden ympärille, vaikka vastaavista vaaratilan-teista oli tehty vuosina 2016–2023 viisi raportoitua havaintoa.

---

<sup>11</sup> ORM (*Operational Risk Management*) = Sotilasilmailun operatiivinen riskienhallintamenettely. *ORM on selitetty tarkemmin kappaleessa 2.7.*

EISM-dokumentin mukaan riskikartoituksessa on huomioitava ainakin seuraavat tekijät:

- osaston koulutus ja varustus
- osaston kokonaistehtävän prioriteetti (riskit suhteessa saavutettavaan hyötyyn)
- ilma-alus
- sää- ja valoisuusolosuhteet
- maahantuloalue (laajuus, varapaikat, esteet, vesistöt yms.)
- taistelutekniikka ja taktiikka

### **Tutkinnan aikana tunnistettuja vaaroja**

#### *Suunnitellun ilma-alustyypin vaihtuminen*

Alkuperäisen suunnitelman mukaan varusmiesten oli tarkoitus hypätä CASA C-295M -lentokoneesta, mutta konetyyppi vaihtui NH90-helikopteriin. Konetyypin vaihtuminen oli tiedossa jo hyvissä ajoin ja varusmiehet hyppäsivät em. syystä talvihypyn NH-90-helikopterista normaalikokoisen rinkan kanssa.

#### *Niukka maaharjoittelu ja hyppykokemus NH90-helikopterista hypättäessä*

Varusmiesten maaharjoittelu oli painottunut harjoitteluun lentokoneeseen pohjautuvassa maaharjoittelumallissa. Utissa ei ole NH90-helikopteriin pohjautuvaa maaharjoittelumallia. Varusmiehillä oli parempi kokemus CASA C-295M -tyyppisestä lentokoneesta hyppäämisestä kuin NH90-tyyppisestä helikopterista. Heidän hyppykoulutuksessaan oli ollut taukoja mm. sääolosuhteiden vuoksi ennen tutkittavaa vaaratilannetta.

#### *Pakkolaukaisuhihnan sijainti ja kulkureitti*

Pakkolaukaisuhihnan takertumisvaara oli tutkinnan perusteella Laskuvarjojääkärikomppanian tiedossa, mutta siitä ei ollut mainintaa tutkintaryhmän käytössä olleissa riskianalyyseissä. Varusmiehet olivat hypänneet suurimman osan hypyistä CASA C-295M -lentokoneesta, jossa pakkolaukaisuhihna on eri paikassa kuin NH90-helikopterissa. Tutkitussa tapauksessa hihna kulki väärällä tavalla myös kolmannella hyppääjällä, mutta hän ei kuitenkaan loukkaantunut. Hyppymestareilla ei ollut hyvää näköyhteyttä varusmiesten pakkolaukaisuhihnoihin. Pakkolaukaisuhihnasta pitää olla vasemmalla kädellä oikeaoppinen ote (Kuva 1) ja hihna pitää vapauttaa kädestä juuri ennen uloshyppyä.

#### *Kookkaat varusteet*

Kun varusmiehet hyppäsivät ensimmäistä kertaa NH90-helikopterista, heidän varusteensa eivät olleet yhtä kookkaita kuin Talvikotka 23 -harjoituksessa, jossa harjoitukseen kuuluivat isot ja painavat rinkat.

Ilma-aluksen sisätiloissa liikkuminen vaati erityistä keskittymistä, koska harjoitukseen kuuluvien varusteiden kanssa oli vaikea liikkua. Uloshyppyasentoon liittyvä ns. kamina-asentoon kurotus oli erilainen kuin aikaisemmassa uloshypyssä johtuen rinkan koosta. Tutkinnan aikana tuli esille, että varusmiehet eivät harjoitelleet harjoituksiin kuuluvien varusteiden kanssa toimimista helikopterin sisätiloissa.

#### *Helikopterin ahtaat sisätilat*

NH90-helikopterin sisätilat ovat hyppytoiminnan kannalta ahtaat. Ahtaat tilat vaikeuttavat liikkumista helikopterissa. Peräportista tapahtuvissa hypyissä hyppymestari ei näe hyppy-suuntaan katsottuna hyppääjien vasemmalle puolelle, jossa pakkolaukaisuhihnat ovat kiinni

lattiassa. Varusmiehet olivat hypänneet suurimman osan hyppyistä CASA C-295M -lentokoneesta, jossa on suuremmat sisätilat ja pakkolaukaisuhihna on kiinni katossa.

### *Vireystila*

Varusmiesten päivät olivat pitkiä Talvikotka 23 -harjoituksen aikana. He yöpyivät puolijoukkueteltoissa, mutta hyppyä edeltävänä yönä sisätiloissa. Varusmiehet olivat ehtineet nukkua hyppyä edeltävänä yönä noin neljä tuntia, koska lähtö oli aikaisin aamulla. Heillä oli mahdollisuus levätä Rovajärven ja Ivalon lentoaseman välisen linja-automatkan ajan. Varusmiehet eivät tunteneet itseään erityisen väsyneiksi tai rasittuneiksi hyppytoiminnan alkaessa.

## **2.5 Viranomaisten ennalta ehkäisevä toiminta**

Sotilasilmailun operaattoreiden toimintaa valvotaan ja tarkastetaan *sotilasilmailuviranomaisen* (SVY) toimesta. Laskuvarjohyppytoiminta ei ole sotilasilmailumääräyksien mukainen auditointi-/tarkastuskohde. Viimeisin SVY:n tekemä toiminnan tarkastus Utin jääkäriyrykmentissä tapahtui vuonna 2021, jolloin tarkastettiin mm. huoltotoimintaorganisaatiota ja miehittämätöntä ilmailua. Utin jääkäriyrykmentin hyppytoiminnassa ilmenneistä poikkeamista SVY saa tietoa tehdyistä lentoturvallisuusilmoituksista. SVY käynnistää tutkinnat hyppytoiminnan vaara- ja onnettomuustilanteista, jos niiden luokitus tai jokin muu seikka niin edellyttää. Viimeisimmät laskuvarjohyppyonnettomuudet Utin jääkäriyrykmentissä tapahtuivat vuosina 2021 ja 2022. SVY on tutkinut molemmat onnettomuudet.

*Ilmavoimien esikunnan Lentoturvallisuusyksikkö* (LETU) suorittaa sotilasilmailun operaattoreiden toimintaa tarkastelevia katselmointeja. LETU on katselmoinut UTJR:n toimintaa viimeksi marraskuussa 2022. Katselmoinnin kohteina olivat lentotoiminta, lennätystoiminta, hyppy- ja erikoisjoukkotoiminta, lentotekninen toiminta sekä pelastustoiminta. Tilaisuudessa tarkasteltiin UTJR:n lentoturvallisuuden sen hetkistä tilannetta sekä arvioitiin lentoturvallisuuskulttuuria. Katselmoinnissa todettiin, että hyppyturvallisuus on säilynyt hyvänä, vaikka hyppyjen vaativuus on lisääntynyt. Lisäksi katselmoinnissa todettiin, että laskuvarjohyppytoiminnan poikkeamamäärä oli pysynyt normaalilla tasolla, ja siinä kannustettiin lievien häiriöilmoitusten aktiiviseen raportointiin, sekä kehoitettiin seurata tilannetta. Lisäksi todettiin, että ennakoiva riskien tunnistaminen ja hallinta on hyppytoimintaan liittyen UTJR:ssä aktiivista ja hyvää.

## **2.6 Pelastustoimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius**

Pelastustoimiin ei osallistunut puolustusvoimien ulkopuolisia organisaatioita. Loukkaantuneita varusmiehiä hoiti aluksi kenttäsairaanhoitaja ja sitten heidät kuljetettiin harjoitukseen osallistuneella NH90-helikopterilla saamaan jatkohoitoa julkiseen terveydenhoitoon.

## **2.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet**

### **2.7.1 Puolustusvoimien dokumentit**

Puolustusvoimilla on sisäisiä ohjeistuksia, joissa laskuvarjohyppäämistä, ilmasiirtymismenetelmiä ja koulutusta on ohjeistettu ja kuvattu.

### **Erikoisjoukkojen ilmasiirtymismenetelmät (EISM)**

Erikoisjoukkojen ilmasiirtymismenetelmät (EISM) täydentää sotilasilmailusta annettuja määräyksiä sekä muita Puolustusvoimien julkaisemia normeja. EISM kattaa Puolustusvoimien

erikoisjoukkojen sotilasilmalutoimintaan kuuluvat siirtymismenetelmät sekä yhteistoimintaohjeistuksen erikoisjoukkojen ja lentomiehistöjen kesken.

### **Hyppyperuskoulutuksen koulutusohjelma**

Hyppyperuskoulutuksen eteneminen on kuvattu vuonna 2019 julkaistussa ja vuonna 2021 päivitettyssä koulutusohjelmassa. Koulutusaiheet on numeroitu ja niistä on laadittu omat kouluskorttinsa. Jokaisessa kortissa on kuvattu koulutusaiheen kesto, tavoite, valmistautuminen, oppitunnin sisältö aiheina, koulutusaiheeseen liittyvä ohjemateriaali sekä tarvittaessa lisäohjeita.

### **Laskuvarjojääkäriin hyppyopas**

Laskuvarjojääkäriin hyppyopassa on kuvattu hyppääjän varusteet, toiminta maassa tapahtuvissa harjoituksissa, ennen hyppyä, hypyn aikana ja sen jälkeen sekä pakkotilanteissa.

### **NH90 Lentokäsikirjan liite**

Lentoteknisessä menettelyohjeessa on kuvattu pakkolaukaisujärjestelmän käyttöönotto NH90-tyyppisissä helikoptereissa rampin kautta suoritettavissa pakkolaukaisuhypyissä.

### **ORM (Operational Risk Management)**

Sotilasilmalun operatiivinen riskienhallintamenettely (ORM) on tarkoitettu kaikkien sotilasilmaluun osallistuvien ja sitä tukevien henkilöstöryhmien käyttöön lisäämään sotilasilmalun operatiivista suorituskykyä tunnistamalla tiettyyn operaation, harjoitukseen, uuteen työmenetelmään, muutokseen organisaatiossa, järjestelmissä tai muuhun vastaavaan toimintaan liittyvät vaaratekijät. Ohjeistus perustuu Yhdysvaltain merivoimien ohjeistukseen<sup>12</sup> ja sotilasilmalun lentoturvallisuustyössä saatuun käytännön kokemukseen.

ORM-prosessiin kuuluu viisi vaihetta:

1. Tunnista vaaratekijät, syyt ja seuraukset
2. Arvioi riskit
3. Tee riskinhallintapäätökset
4. Jalkauta toimenpiteet
5. Valvo, ohjaa ja päivitä

ORM laaditaan kaikista lento- ja lennätystoimintaharjoituksista, lennoista kriisialueille ja koelentoista. ORM laaditaan myös, mikäli organisaatiossa, toiminnassa, suorituskykyyn tai toimintaan vaikuttavissa järjestelmissä/menetelmissä tai muissa tehtäviin vaikuttavissa asioissa tapahtuu muutoksia, joita on tarve tarkastella turvallisuuden näkökulmasta.

## **2.8 Muut selvitykset**

### **2.8.1 Tieteelliset tutkimukset pakkolaukaisuhinnan aiheuttamista vammoista**

Pakkolaukaisuhinnan jääminen käsivarren väärälle puolelle on harvinainen, mutta kuitenkin hyvin dokumentoitu vamma pakkolaukaisuhypyissä etenkin sotilaslaskuvarjohyppäämisessä, jossa hypyt tapahtuvat usein pakkolaukaisua käyttäen. Käsivarren väärälle puolelle jäänyt hihna kiristyy hypätessä hyppääjän kainaloon ja suoristuessaan repäisee hyppääjän käden ylös voimallisesti. Lievimmissä tapauksissa hihna aiheuttaa mustelmia tai nirhaumia hyppääjän käsivarteen, mutta pahimmissa tapauksissa hihna voi katkaista koko hauislihaksen. Tyyppillistä on myös olkapään sijoiltaanmeno.

---

<sup>12</sup> OPERATIONAL RISK MANAGEMENT (ORM), OPNAVINST 3500.39C N09F

Yhdysvaltojen armeijan tutkimuksessa, jossa dokumentoitiin yli 242 000 laskuvarjohyppyä, tapahtui noin 2000 loukkaantumista, joista vain 5,7 % (113 kpl) ilmassa. Näistä ilmassa tapahtuneista loukkaantumisista 4,4 % (5 kpl) oli pakkolaukaisuhinnan aiheuttamia.<sup>13</sup> Vaikka pakkolaukaisuhintaan kietoutuminen on harvinaista, se on vakava vaaratilanne ja usein aiheuttaa vammoja, joiden hoitaminen vaatii leikkaushoitoa.<sup>14</sup> Tutkimuksessa, jossa oli vertailtu leikkaushoidon ja ilman leikkausta tehtävän kuntoutuksen tuloksia, havaittiin, että ilman leikkausta potilaat saavuttivat kuntoutuksella keskimäärin noin 53 %:n voimatason terveeseen käteen verrattuna. Ilman leikkausta kuntoutettuun käsivarteen jäi usein selkeästi havaittavissa oleva vaurio hauislihakseen. Mikäli hauislihas oli korjattu leikkauksella ja tämän jälkeen kuntoutettu, potilaat saavuttivat keskimäärin noin 77 % terveiden kätensä voimatasosta. Tämä kuitenkin edellytti sitä, että käsivarsi leikattiin hyvin pian onnettomuuden jälkeen.<sup>15</sup>

## 2.8.2 Aiemmat vaaratilanteet / onnettomuudet

Puolustusvoimissa oli raportoitu 94 laskuvarjohyppytoimintaan liittyvää vaaratilannetta/poikkeamaa vuosien 2016–2023 aikana. Näistä poikkeamista kahdeksassa oli kyse pakkolaukaisuhinnan kiertymisestä käden ympärille. Kahdessa tapauksessa hyppymestari oli huomannut virheen ja korjannut hinnan kulkureitin ennen uloshyppyä. Viidessä tapauksessa käteen oli tullut ruhjeita ja yhdessä käsi vaati leikkaushoitoa (Varusmies A). Poikkeamista viisi oli tapahtunut CASA C-295M -lentokoneesta ja kolme NH90-helikopterista. Kaksi tapausta, joissa hyppymestari oli huomannut hinnan kulkemisen väärältä puolelta kättä, olivat tapahtuneet CASA C-295M -lentokoneesta.

---

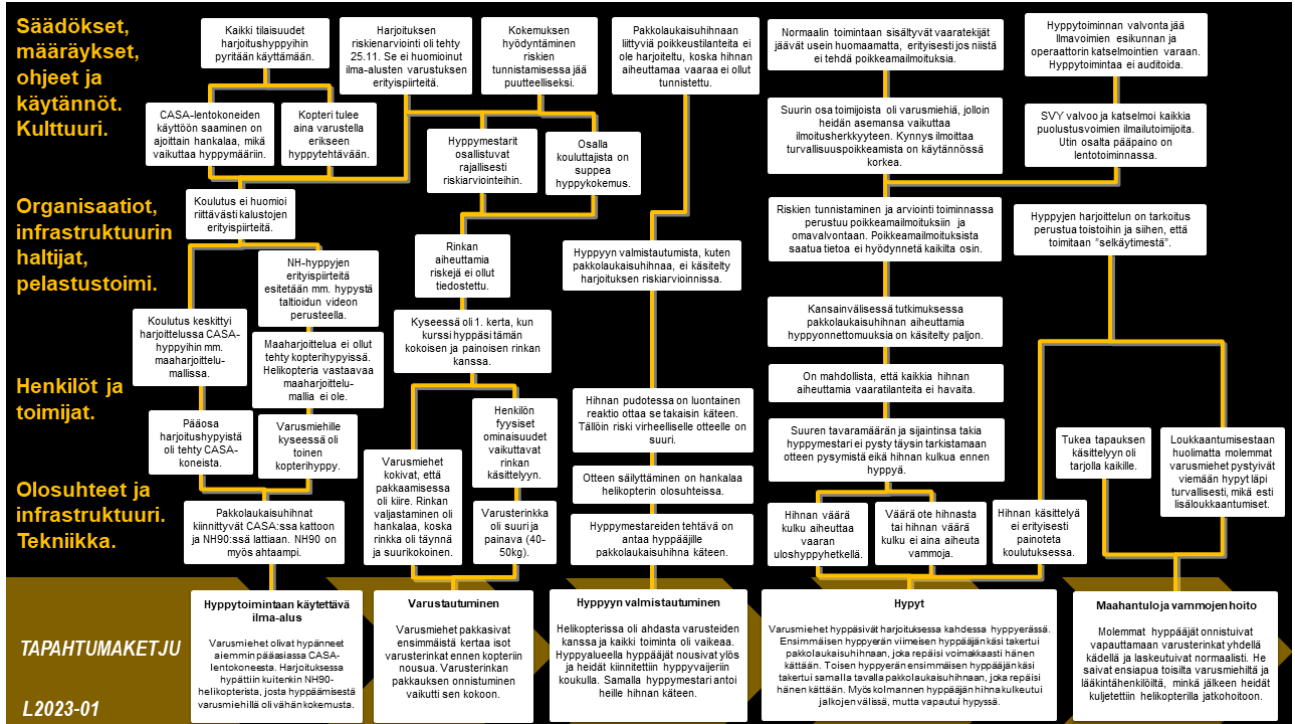
<sup>13</sup> Craig, S. C., & Lee, T. (2000). Attention to detail: injuries at altitude among US Army military static line parachutists. *Military Medicine*, 165(4), 268-271.

<sup>14</sup> Waterman, B. R., Langston, J., & Slade, D. L. (2013). Allograft distal biceps reconstruction after closed intramuscular transection with delayed presentation. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 22(5), e10-e13.

<sup>15</sup> Heckman, J. D., & Levine, M. I. (1978). Traumatic closed transection of the biceps brachii in the military parachutist. *JBJS*, 60(3), 369-372.

### 3 ANALYYSI

Tapahtuman analysoinnissa on käytetty Onnettomuustutkintakeskuksen edelleen kehittämää Accimap<sup>16</sup>-menetelmää. Analyysitekstin jäsentely perustuu tutkinnassa laadittuun Accimap-kaavioon. Onnettomuus kuvataan kaavion alaosassa tapahtumaketjuna. Tapahtumaketjun taustalta paljastuvia tekijöitä puretaan kaaviossa eri analyysitasoilla.



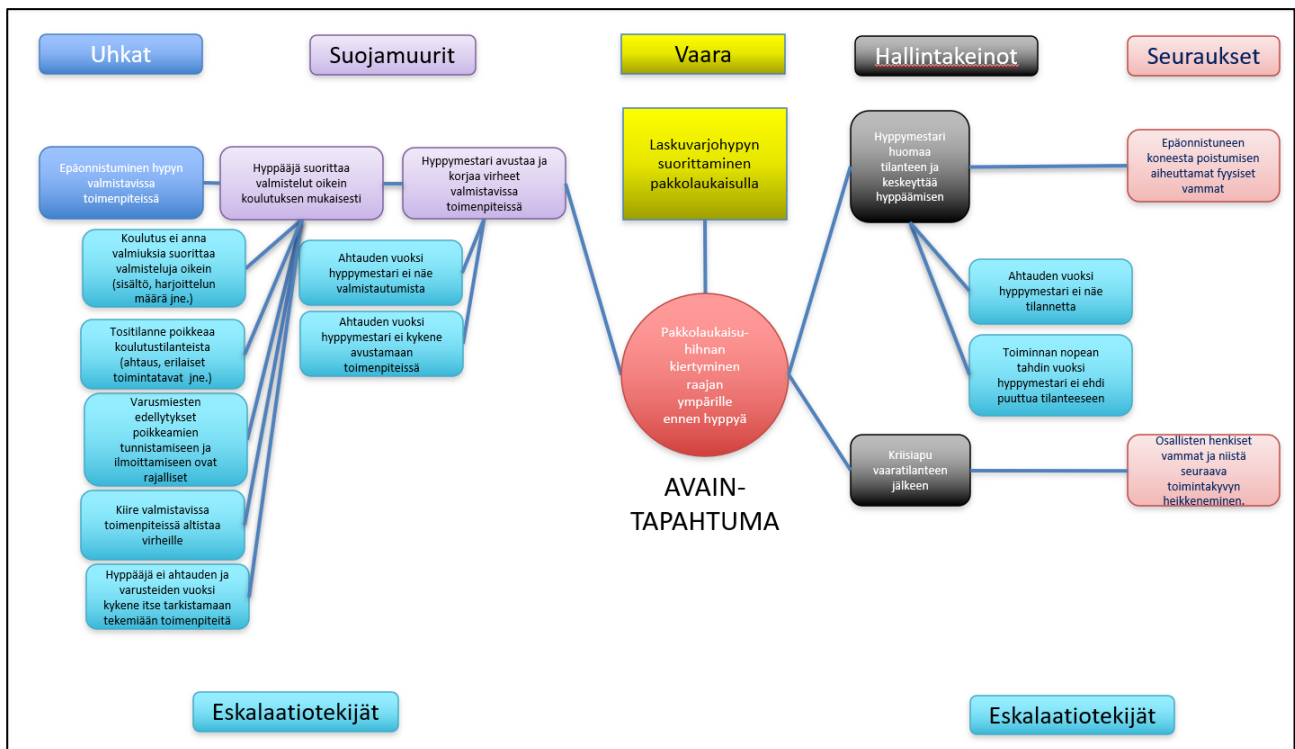
Kuva 7. L2023-01 ACCIMAP-analysikaavio. (Kuva: OTKES)

Tämän tutkinnan inhimillisten tekijöiden analysoinnissa käytettiin lisäksi Bow Tie -menetelmää. Bow Tie<sup>17</sup> -menetelmä havainnollistaa tapahtumaan sisältyviä riskejä vaarojen, avaintapahtuman, uhkien ja seurausten välisiin suhteina. Näiden lisäksi malliin sisältyvät tilanteessa vaikuttavat ennaltaehkäisevät ja seurausten hallintaan liittyvät suojamekanismit sekä eska-laatiotekijät, jotka voivat estää suojamekanismeja toimimasta.

Vaara on tilanteessa vaikuttava tekijä, joka hallitsemattomana aiheuttaa haittaa. Vaaran toteutumisen tekevät mahdolliseksi tilanteeseen sisältyvät uhkat. Ennaltaehkäisevät suojamuurit voivat estää onnettomuuden tai vaaratilanteen toteutumisen. Avaintapahtuma on hetki, joka kääntää tapahtumien kulun väistämättä onnettomuuteen johtavaksi. Avaintapahtuma ikään kuin vapauttaa siihen asti hallinnassa olleen vaaratekijän. Avaintapahtumasta alkavan tapahtumaketjun päätepisteenä ovat seuraukset. Seurauksien hallintakeinot voivat estää onnettomuuden tapahtumisen tai lieventävät seurauksia.

<sup>16</sup> Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency.

<sup>17</sup> Bow Tie -menetelmä on riskienhallintamenetelmä, jota voidaan käyttää havainnollistamaan syy-seuraussuhteita tapauksissa, joissa on suuri määrä riskitekijöitä. Menetelmän nimi tulee kaavion rusettia muistuttavasta muodosta. Ensimmäisen kerran menetelmää on lähteiden mukaan käytetty Australiassa, Queenslandin yliopiston vaarojen arviointia käsitelleen luennon materiaalissa vuonna 1979.



Kuva 8. Bow Tie -analyysikaavio. (Kuva: OTKES)

### 3.1 Hyppytoimintaan käytettävä ilma-alus

Talvikotka 23 -harjoitukseen sisältyvässä hyppyharjoituksessa oli alkuperäisen suunnitelman mukaan tarkoitus hypätä CASA C-295M -lentokoneesta. Kaluston saatavuusongelmien takia hypyt hypättiin NH90-helikopterista.

NH90-helikopterin sisätilat ovat ahtaammat kuin CASA-lentokoneessa. Helikopterissa pakkolaukaisuhinnat kiinnitetään lattiassa kulkevaan vaijeriin, kun taas CASA-lentokoneessa hyppyvaijeri sijaitsee katossa. Hypymestarin on helpompi tarkistaa pakkolaukaisuhinnan oikea kulku CASA:ssa, koska näkyvyys vaijeriin on parempi. Hypymestarella on myös paremmin tilaa kiertää hypääjien toiselle puolelle tarkastamaan hihnojen oikea kulku.

Varusmiehet olivat hypänneet pääosan harjoitushypyistä CASA-lentokoneista ja helikopterista aiemmin vain kerran. Varusmiesten koulutus oli painottunut lentokoneesta hyppäämiseen. Varusmiehet olivat harjoitelleet uloshyppäämistä maaharjoittelumallista, joka oli tehty CASA-lentokonetta vastaavaksi. Tässä harjoittelumallissa hyppyvaijeri kulki katossa.

NH90-helikopteria vastaavaa maaharjoittelumallia ei ole eikä harjoittelua ollut tehty oikeasta helikopterista, joten harjoittelu lattiassa kulkevan hyppyvaijerin kanssa oli varusmiehillä jäänyt hyvin vähäiseksi.

Varusmiehet oli perehdytetty helikopterista hyppäämisen erityispiirteisiin näyttämällä heille helikopterista kuvattu video, jossa hypääjät hyppäsivät onnistuneesti ulos. Video ei ollut erityisesti koulutuskäyttöön suunniteltu, vaan tallenne normaalista hyppytoiminnasta, jota käytettiin esimerkkinä oikeaoppisesta hyppäämisestä.

Ilmavoimilla on CASA C-295M -lentokoneita yhteensä kolme kappaletta, kun taas Maavoimilla on NH90-helikoptereita yhteensä 20 kappaletta. Tämän vuoksi CASA-lentokoneiden saatavuus on rajallista ja ennakkosuunnitelmien muuttuessa varakoneita ei saada nopeasti paikalle.

Riskiarvioinneissa ei ole huomioitu NH90-helikopterista hyppäämisen aiheuttamia riskejä. Talvikotka 23 -harjoitukseen valmistauduttiin kuitenkin hyppäämällä harjoitusta edeltävä talvihyppy NH90-helikopterista. Hyppääminen NH90-helikopterista on riskienhallinnan kannalta merkittävää, koska varusmiehillä oli vähän kokemusta ja koulutusta helikopterissa toimimisesta. Keliolosuhteet ovat myös hyppytoimintaa rajoittavia tekijöitä etenkin hyppyperuskoulutusvaiheessa. Kaikki hyppytilaisuudet kuitenkin pyritään hyödyntämään, joten mikäli lentokonetta ei ole saatavilla, hyppäämiseen käytetään NH90-helikopteria. Vaikka helikoptereita on usein pysäköitynä hallissa, ne täytyy aina erikseen varustella hyppytoimintaan, minkä takia niitä ei voi käyttää hyppäämisen maaharjoitteluun matalalla kynnyksellä sellaisenaan.

### **3.2 Varustautuminen**

Varusmiehille tämä oli ensimmäinen kerta, kun he pakkasivat ison varusterinkan ja hyppäsivät sen kanssa. Rinkan pakkaamisen onnistuminen vaikutti sen kokoon. Harjoituksen kannalta optimaalinen rinka oli pakattu leveäksi, mutta matalaksi. Jos rinka oli pakattu korkeaksi, sen liikuttaminen helikopterissa vaikeutui entisestään. Rinkasta tuli täyteen pakattuna painava (n. 40–50 kg) ja varusmiehet kokivat rinkan valjastamisen vaikeaksi sen koon takia.

NH90-helikopterin sisätilojen korkeus on 158 cm, joten helikopterissa ei mahdu seisomaan selkä suorana. Rinkan liikuttaminen helikopterin ahtaissa tiloissa tapahtui käytännössä raahaamalla rinkkaa lattiaa pitkin. Vasemmalla kädellä tuli kuitenkin pitää kiinni pakkolaukaisuhihnasta, joten painavan rinkan raahaamista ei voinut helpottaa nostamalla sitä käsin. Osa varusmiehistä raahasi rinkkaa eteenpäin tarttumalla siitä kiinni, jolloin pakkolaukaisuhihna on voinut hetkellisesti irrota kädestä ja jäädä käsivarren väärälle puolelle, kun varusmies on jälleen ottanut sen käteensä.

Harjoituksen johtaja teki riskienarvioinnin marraskuussa, useita kuukausia ennen harjoitusta. Hyppymestarit eivät suoranaisesti osallistuneet em. riskienarvioinnin tekemiseen, mutta heidän kokemustaan hyödynnetään muuten hyppytoiminnan turvallisuuden kehittämisessä. Osalla kouluttajista on rajallinen kokemus hyppäämisestä, minkä takia he eivät välttämättä tunnista kaikkia vaaratilanteita.

Riskiarvioinnissa keskityttiin hyppytoiminnan osalta uloshypyn jälkeisiin riskeihin, kuten laskeutumiseen puuhun, varjon vajaatoimintaan, tai materiaalin putoamiseen hypyn aikana. Riskiarvioinnissa ei ollut käsitelty pakkolaukaisuhihnaan takertumista, eikä sitä millaisia riskejä suuren ja painavan rinkan kanssa liikkuminen ahtaissa tiloissa aiheuttaa. Pakkolaukaisuhihnaan takertuminen oli huomioitu varusmiesten hyppyperuskoulutuksessa, mutta riskin vakaavuutta ei ollut erityisesti painotettu. Riskiarvioiden ulkopuolelle jääneitä riskejä ei voi luotettavasti hallita.

### **3.3 Hyppyyn valmistautuminen**

Helikopterissa hyppääjät nousivat ylös hyppyalueen yllä ja hyppymestarit kiinnittivät heidän pakkolaukaisuhihnojensa koukut hyppyvaijeriin. Samassa yhteydessä hyppymestareiden tehtävänä oli antaa varusmiehille pakkolaukaisuhihnat käteen ruusukimppuotteessa.

Hyppymestarien tehtävä on antaa pakkolaukaisuhihnat hyppääjien käteen, mutta helikopterin olosuhteissa ison kantamuksen kanssa otteen säilyttäminen pakkolaukaisuhihnasta voi olla vaikeaa. Mikäli hihna putoaa kädestä, luontainen reaktio on ottaa se takaisin käteen omatoimisesti. Tällöin riski virheelliselle otteelle on suuri ja hihna voi helposti kiertyä käden väärältä puolelta, jolloin se hypätessä takertuu käsivarteeseen.

Hyppykoulutuksessa hyppääjille oli mainittu, miten pakkolaukaisuhihnasta otetaan ote ja mistä hihnan tulee kulkea. Pakkolaukaisuhihnaan liittyviä poikkeustilanteita ei kuitenkaan ollut harjoiteltu, koska hihnan aiheuttamien riskien vakavuutta ei ollut tunnustettu. Tästä syystä pakkolaukaisuhihnan aiheuttamia riskejä ei myöskään ollut käsitelty harjoituksen riskiarvioinnissa.

### 3.4 Hypyt

Onnettomuudet tapahtuivat kahdella erillisellä hyppylennolla. Ensimmäisessä kopterissa loukkaantunut oli ryhmän viimeinen hyppääjä ja toisessa kopterissa ensimmäinen hyppääjä loukkaantui. Toisessa kopterissa myös ryhmän kolmas hyppääjä oli lähellä loukkaantua, kun hänen pakkolaukaisuhihnansa jäi hypätessä jalkojen väliin.

Mikäli pakkolaukaisuhihna kulkee käsivarren väärältä puolelta hyppyhetkellä, aiheutuu hyppääjälle loukkaantumisen vaara. Vakavimmissa tapauksissa väärältä puolelta käsivartta kulkeva hihna saattaa katkaista koko hauislihaksen. Vammojen laajuus kuitenkin vaihtelee, joten on mahdollista, että hyppääjä selviää pelkillä pinnallisilla ihovauriolla ja mustelmilla, jolloin vaaratilanteen vakavuutta ei välttämättä ymmärretä. Hihnan oikeaoppinen kulku opetetaan hyppykoulutuksessa, mutta sen väärän kulun aiheuttamia vaaroja ei erityisesti painoteta koulutuksessa.

Kun helikopterista hypätään maksimivarustuksen kanssa, ahtauden takia hyppymestarin on vaikea tarkistaa, kulkeeko jokaisen hyppääjän pakkolaukaisuhihna oikeaa reittiä ja onko hyppääjien ote pakkolaukaisuhihnasta oikea. Riskien tunnistaminen ja arviointi hyppytoiminnassa perustuu pitkälti poikkeamailmoituksiin ja omavalvontaan. Jos hihna kulkeutuu väärältä puolelta ja hyppääjä huomaa sen itse korjaten hihnan kulun tai jos hihna aiheuttaa vain vähäisiä mustelmia hyppääjälle, on mahdollista, että vaaratilanne jää täysin raportoimatta. Tällöin riskit jäävät pimentoon.

Suurin osa hyppääjistä oli varusmiehiä, jolloin on huomioitava myös heidän asemansa vaikutus ilmoitusherkkyyteen. Kynnys ilmoittaa turvallisuuspoikkeamista voi olla käytännössä korkea, jos ilmoitus voi pahimmillaan keskeyttää koko erän hyppäämisen. On mahdollista, että poikkeamailmoitus tehdään vain vakavimmista vaaratilanteista, jotka myös kouluttaja huomaa tai jotka aiheuttavat vakavia vammoja. Puolustusvoimien poikkeamatietokannassa oli raporteja tilanteista, jossa hihna oli kiertynyt käden ympärille. Raporttien sisältämien tietojen hyödyntäminen mm. koulutuksessa ja riskiarvioinneissa parantaa toiminnan turvallisuutta.

Utin laskuvarjojääkärikomppania toimii pitkälti itsenäisesti ja omavalvottuna. Sotilasilmailun viranomaisyksikkö (SVY) ja Ilmavoimien lentoturvallisuusyksikkö (LETU) valvoo ja katselmoi kaikkia puolustusvoimien ilmailutoimijoita. SVY:n painopiste on ilmailulaista johdettujen sotilasilmailumääräysten mukaisessa toimintojen valvonnassa ja tarkastuksissa. Pääkohteina ovat huolto-organisaatiot, sotilasilmailua harjoittavat muut organisaatiot sekä esimerkiksi miehittämätön ilmailu, jonka lentokelpoisuudesta säädetään sotilasilmailumääräyksellä. Hyppytoimintaa ei katselmoida erikseen.

### 3.5 Maahantulo ja vammojen hoito

Loukkaantumisestaan huolimatta molemmat hyppääjät onnistuivat ilmassa vapauttamaan varusterinkat yhdellä kädellä ja laskeutuivat normaalisti, mikä esti lisäloukkaantumiset. He saivat ensiapua toisilta varusmiehiltä ja lääkintähenkilöltä, minkä jälkeen heidät kuljetettiin helikopterilla saamaan jatkohoitoa. Tukea ja keskusteluapua tapauksien jälkeen tarjottiin kaikille.

Hyppyjen harjoittelu perustuu toistoihin, jolloin toiminta varjon avattua tulee pitkälti automaationa. Tästä oli varmasti apua hyppääjille, jotka onnistuivat suorittamaan hypyt loppuun oikeaoppisesti loukkaantumisestaan huolimatta.

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätökset sisältävät onnettomuuden tai vaaratilanteen syyt. Syyllä tarkoitetaan erilaisia tapahtuman taustalla olevia tekijöitä ja siihen vaikuttavia välittömiä ja välillisiä seikkoja.

1. Talvikotka 23 -harjoitukseen sisältyvässä hyppyharjoituksessa piti alun perin hypätä CASA C-295M -lentokoneesta. Kaluston saatavuusongelmien takia hyppy suoritettiin NH90-helikopterista.

**Johtopäätös:** Puolustusvoimilla on CASA-lentokoneita huomattavasti vähemmän kuin NH90-helikoptereita. Jos tehtävään suunniteltu lentokoneyksilö ei ole käytettävissä ennakkosuunnitelmien muuttumisen vuoksi, hyppyharjoitukset suoritetaan helikopterista.

2. Varusmiesten koulutus oli painottunut lentokoneesta hyppäämiseen. Varusmiehillä ei ollut juurikaan kokemusta helikopterista hyppäämisestä, koska he olivat hypänneet kaikki viisi aiempaa harjoitushyppyä CASA-lentokoneista ja helikopterista vain kerran normaalikokoisen rinkan kanssa.

**Johtopäätös:** Varusmiehillä oli vähäinen kokemus helikopterista hyppäämisestä ja hyppy oli ensimmäinen suuren tehtävärinkan kanssa. Vähäinen hyppäkokemus ja rutiinin puuttuminen lisää virheiden mahdollisuutta.

3. Varusmiesten hyppäkoulutuksessa harjoitellaan hyppäämistä lentokonetta vastaavasta maaharjoittelumallista. Helikopteria vastaavaa maaharjoittelumallia ei ole.

**Johtopäätös:** Helikopterin maaharjoittelumallin käyttäminen koulutuksessa vahvistaa hyppääjien osaamista toimia oikein todellisessa hyppytilanteessa.

4. NH90-helikopterin sisätilat ovat ahtaammat kuin CASA-lentokoneessa. Helikopterissa pakkolaukaisuhihnat kiinnitetään lattiassa kulkevaan vaijeriin, kun taas CASA-lentokoneessa hyppyvaijeri sijaitsee katossa.

**Johtopäätös:** Hyppääjän on vaikeampaa pitää ote pakkolaukaisuhihnasta, kun se on kiinnitetty lattiassa olevaan vaijeriin. Helikopterissa hyppymestarin on vaikeaa tarkastaa pakkolaukaisuhinnan oikea kulku. Hyppymestarilla ei ole tilaa kiertää hyppääjien vasemman käden puolelle tarkastamaan hihnojen oikeaa kulkua.

5. Osa varusmiehistä raahasi rinkkaa eteenpäin tarttumalla siitä kiinni. Pakkolaukaisuhihna on voinut irrota kädestä ja jäädä käsivarren väärälle puolelle, kun varusmies on ottanut sen uudelleen käteensä.

**Johtopäätös:** Pakkolaukaisuhinnan jääminen käsivarren väärälle puolelle voi aiheuttaa vakavia vammoja ulos hypätessä, kun hihna kiristyy käsivarren ympäri varjon auetessa.

6. Hyppääjät hyppäsivät helikopterista nopeaan tahtiin ja uloshyppy epäonnistui suurimmalta osalta hyppääjistä.

**Johtopäätös:** Nopean uloshyppytahdin vuoksi hyppymestarilla on vain vähän aikaa tarkistaa, että hyppääjä on valmis ja että hänen varustuksensa on kunnossa uloshyppyä varten. Epäonnistunut uloshyppy lisää hyppääjän loukkaantumisen ja varjon vajaatoimintojen riskiä.

7. Harjoituksen riskiarvioinnissa keskityttiin uloshypyn jälkeisiin riskeihin ja sotaharjoituksen yleisiin riskeihin. Riskiarviossa ei käsitelty hyppääjien toimintaa helikopterissa ennen uloshyppyä tai sen aikana.

***Johtopäätös:*** Riskiarvioinnissa ei ollut tunnistettu kaikkia laskuvarjohyppäämiseen oleellisesti liittyviä vaaroja.

8. Puolustusvoimissa oli raportoitu vuosien 2016–2023 aikana kahdeksan tapausta, joissa laukaisuhihna oli kiertynyt hyppääjän käden ympärille. Hihnan kiertyminen käden ympärille on raportoitu ja tunnistettu vaaratekijä.

***Johtopäätös:*** Lentoturvallisuus- ja poikkeamailmoituksista saatua tietoa ei ole hyödynnetty kaikilta osin riskiarvioiden tekemisessä.

## 5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

### 5.1 NH90-helikopterista tapahtuvan hyppytoiminnan koulutuksen kehittäminen

Varusmiesten koulutus on painottunut lentokoneesta hyppäämiseen. NH90-helikopteria vastaavaa maaharjoittelumallia ei ole ja hyppymäärät etenkin helikopterista ovat jääneet vähäisiksi.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Utin jääkäriyrykmentti kehittää laskuvarjojääkäreiden NH90-helikopterilla tapahtuvan hyppytoiminnan koulutusta. [2024-S9]*

### 5.2 Kattava ja säännöllinen katselmointi

Sotilasilmailun operaattoreiden toimintaa valvotaan ja tarkastetaan sotilasilmailuviranomaisen (SVY) toimesta sotilasilmailumääräyksiä vasten. Laskuvarjohyppytoiminta ei ole sotilasilmailumääräyksiä mukainen auditointi-/tarkastuskohde.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Maavoimien esikunta varmistaa, että laskuvarjohyppytoiminnan laatujärjestelmän toimivuus ja tehokkuus todennetaan säännöllisesti nykyistä kattavamman katselmoinnin avulla. [2024-S10]*

Katselmointitehtävään valitun henkilön ei tule katselmoida omaa työtään, jotta katselmointi olisi objektiivinen ja tasapuolinen.

### 5.3 Turvallisuusjohtamisen kehittäminen

Utin jääkäriyrykmentin tehtävät ovat vaativia. Tehtävien turvallinen toteuttaminen edellyttää myös riittäviä turvallisuusjohtamisen voimavaroja.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Ilmavoimien- ja maavoimien esikunnat yhdessä tukevat Utin jääkäriyrykmenttiä turvallisuusjohtamisen kehittämisessä, turvaavat riittävät voimavarat sekä kouluttavat operatiivista henkilökuntaa turvallisuusjohtamisen perusteiden hallintaan. [2024-S11]*

Turvallisuusjohtamisen perusteiden hallinta antaa hyvät valmiudet mm. ORM-prosessin käyttämiseen.

### 5.4 Toteutetut toimenpiteet

Utin jääkäriyrykmentissä on pidennetty hyppyvälejä pakkolaukaisuhyppyjen aikana.

## **LÄHDELUETTELO**

### **Kirjalliset lähteet**

- Craig, S. C., & Lee, T. (2000). Attention to detail: injuries at altitude among US Army military static line parachutists. *Military Medicine*, 165(4), 268-271.
- Heckman, J. D., & Levine, M. I. (1978). Traumatic closed transection of the biceps brachii in the military parachutist. *JBJS*, 60(3), 369-372.
- Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency.
- Siiropää, V. (2013). Introduction of the T-10 static line parachuting capability to the NH90 helicopter.
- Vantila, J. (2015). ORM-riskienhallintamenettelyiden hyödyntäminen sotilasilmailun johtamisessa ja toiminnan kehittämisessä. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Waterman, B. R., Langston, J., & Slade, D. L. (2013). Allograft distal biceps reconstruction after closed intramuscular transection with delayed presentation. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 22(5), e10-e13.

### **Tutkinta-aineisto**

- 1) Utin jääkäriyrykmentin asiakirjat
- 2) Kypäräkameran tallenteet helikopterihypyistä
- 3) Ilmavoimien esikunnan tutkatallenne
- 4) Ilmatieteen laitoksen sääanalyysi
- 5) ORM-riskiarvioinnit
- 6) Katselmointipöytäkirjat
- 7) Hyppytoiminnan poikkeamailmoitukset
- 8) Erikoisjoukkojen ilmasiirtymismenetelmät -ohje
- 9) Laskuvarjojääkärihyppyopas
- 10) Maahanlaskukäsky
- 11) Valokuvat paikkatutkinnasta Utissa

## **YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA**

Tutkintaselostusluonnos on ollut lausunnolla Sotilasilmailun viranomaisyksikössä (SVY), Ilmavoimien esikunnassa, Maavoimien esikunnassa ja asianosaisilla. Yksityishenkilöiden antamia lausuntoja ei turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

**Sotilasilmailun viranomaisyksikkö (SVY)** kiinnitti huomiota lausunnossaan hyppääjien lukumäärään ja NH90-helikopterin matkustamon ahtauteen hyppyvaiheessa. Lisäksi SVY totesi, että kameratallenteen näkymä on laajempi kuin mitä hyppymestari näkee.

SVY:n lausunnossa todettiin myös, että olisi syytä tarkastella hyppääjien valmiutta kyseiseen harjoitukseen ja sitä, onko hyppykoulutus ja valvonta hypyn aloitusvaiheessa ollut riittävää. SVY otti lisäksi kantaa tutkinnan aloituksen viiveisiin, tallenteiden saatavuuteen sekä hyppyväleihin.

SVY esitti, että SVY:n ja Ilmavoimien esikunnan lentoturvallisuusyksikön rooli olisi tutkintaselostuksessa pitänyt olla näkyvämmän esillä. Tutkintaselostuksessa tulisi myös kertoa SVY:n toimivallasta ja siitä mitkä vastuut kuuluvat SVY:lle ja mitkä puolestaan operaattorille. Lisäksi SVY otti kantaa ORM:n laadintaan ja ORM:n tarpeellisuuteen tämänkaltaisissa perushyppyharjoituksissa.