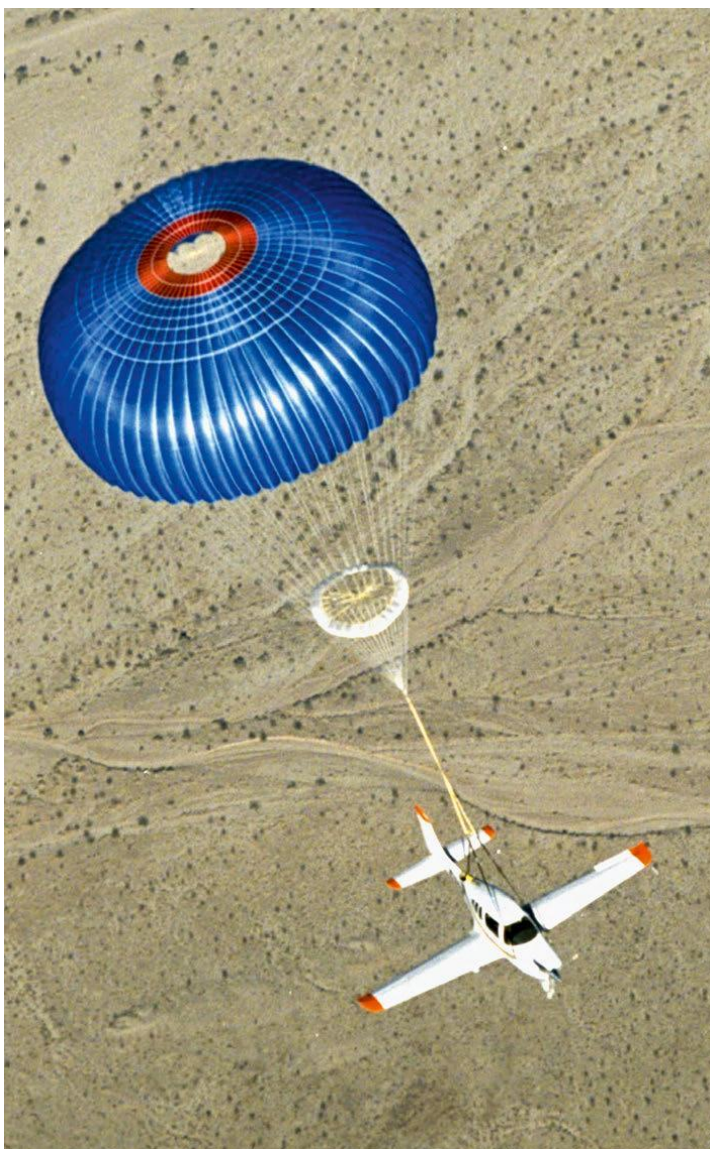


## Rakettilaskuvarjot pelastusjärjestelminä: tuntematon vaaraa pelastushenkilöstölle

# LASKUVARJO VOI TAPPAA PELASTAMISEN SIJAAN

Artikkeli on julkaistu Swiss Fire Fighters Newspaper 118 swissfire.ch 1/2014 lehdessä, josta Finavian pelastuspäällikkö Veli-Matti Säaskilahti on tekstin vapaasti mukaellen kääntänyt.

Teksti, kuvat ja kuvitukset: SUST, Luc Amiguet



Kaikki tietävät autojen turvatyynynt, mutta harva pelastushenkilöstöstä on tietoinen rakettilaskuvarjojen olemassaolosta lentokoneissa ja riskeistä joita niihin liittyy.

Laskuvarjo on suunniteltu pelastamaan ihmishenkiä. Tämä pätee myös rakettivarjojen (rakettilaskuvarjot tai ballistinen laskuvarjo) järjestelmiin, joita on asennettu joihinkin ilma-aluksiin. Tällaiset rakettivarjot voivat olla hyvin vaarallisia pelastushenkilöstön työturvallisuudelle tietyissä olosuhteissa onnettomuustilanteissa, samalla tavoin kuin turvatyynynt autoissa. Sillä erotuksella, että kaikki tunnistavat autoissa olevat turvatyynynt, mutta vain harvat pelastustyöntekijät tietävät mikä rakettivarjo on. Tämä vaje on korjattava pikaisesti pelastajien turvallisuuden takaamiseksi.

Eri teknologioita on kehitetty kiihtyvää vauhtia ihmishenkien pelastamiseksi. Tämän seurauksena yhä suurempia määriä pelastusjärjestelmiä käytetään siviili-ilmailuun kuten laskuvarjoihin, jotka voidaan avata käyttäen räjähdyspanosta. Tekniikka kehitettiin Yhdysvalloissa vuonna 1998.

Aluksi lähinnä moottoroidut ultrakevyet ilma-alukset käyttivät näitä laskuvarjoja, kunnes niitä alettiin integroida myös muun tyyppisiin lentokoneisiin.

## Riskitietoisuuden lisääminen

Turvallisuusriski liittyy tietämättömyyteen olemassa olevissa järjestelmissä, tiedon puute on saanut hälytyskellot soimaan Sveitsin Onnettomuustutkintakeskuksessa (SAIB).

SAIB teki laajan tutkimuksen, joka keskittyi järjestelmän tekniseen kuvaukseen, varotoimiin koneen hylystä pelastamisen aikana ja keskeisimpiin turvallisuussuosituksiin. Ainoana tavoitteena oli mahdollisten vaaratekijöiden selvittäminen pelastus- ja tutkintahenkilöstön kannalta sekä ennaltaehkäistä vaaratilanteet ja onnettomuudet, ei niinkään määrittää vastuu- tai laillisuuskysymyksiä onnettomuuteen liittyen. Maailmanlaajuisesti rakettivarjolla varustettujen lentokoneiden määrä on noussut 20.000 aina 40.000 kappaleeseen alle vuosikymmenessä.

## Rakettivarjoja käytetään usean tyyppisissä lentokoneissa

Valokuvat ja kuvitukset: SUST, Luc Amiguet



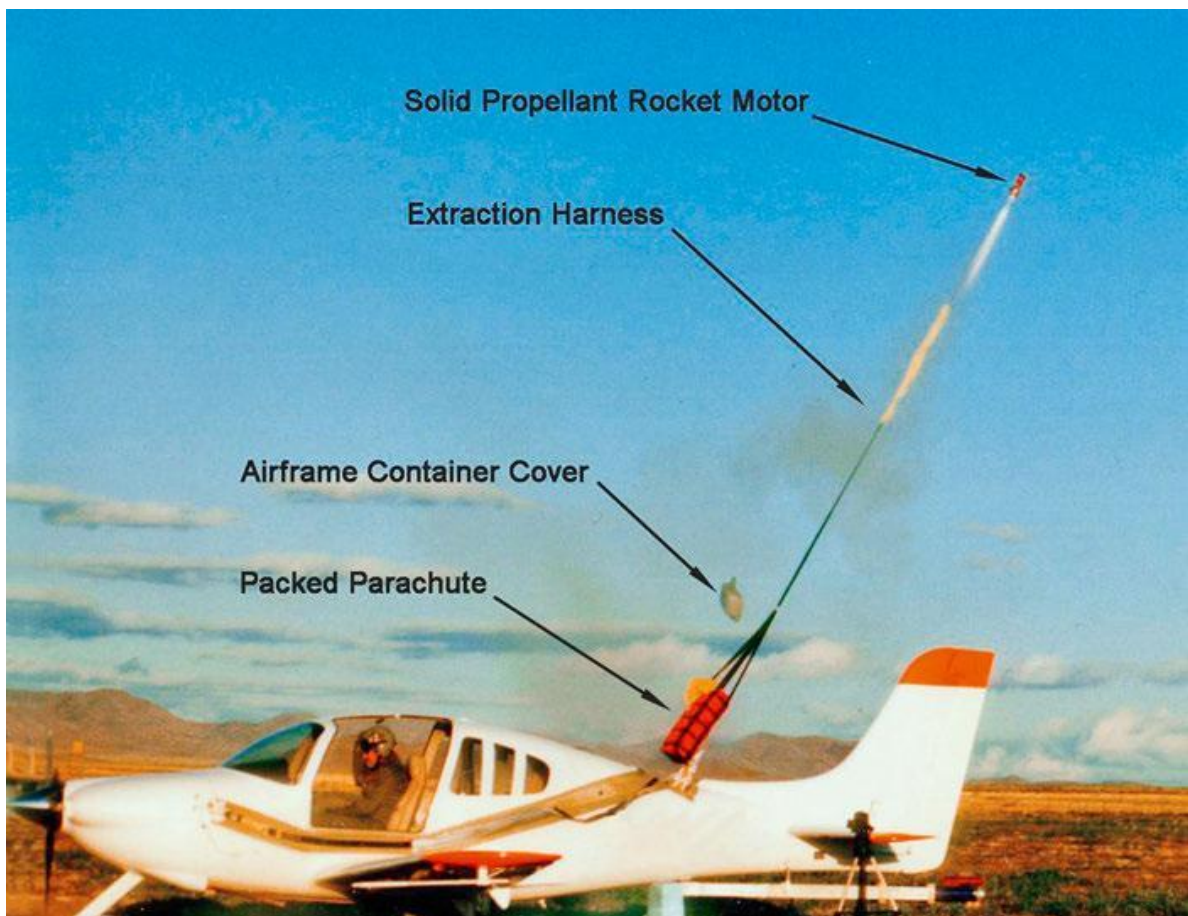
## Rakettivarjon toimintaperiaate

Kaikissa tapauksissa lentokoneeseen asennettu rakettivarjo voidaan laukaista hätätilanteessa, joka perustuu kiinteällä polttoaineella toimivaan rakettimoottoriin eli räjähdepanokseen.

Rakettivarjo koostuu omaan säiliöönsä asennetusta laskuvarjosta, rakettimoottorista omalla käynnistys- ja sytytysmekanismilla sekä kiinnitysvaijereilla ja – valjailla. Laskuvarjo ja valjaat sekä osa vaijereista on pakattu koneen sisään tai koneen päälle, jotka on kiinnitetty koneen rakenteisiin. Vaijerit voivat olla terästä tai muovia, jotka on usein

kiinnitetty sulattamalla tai liimaamalla rungon sisäpuolelle tai päälle ja ne avautuvat kun laskuvarjo avautuu.

Laukaistakseen järjestelmän, lentäjän täytyy vetää kahvasta. Vaijerin välityksellä pieni raketti laukeaa, joka vetää koneen rakenteeseen liitetyn laskuvarjon mukanaan. Jos rakettivarjo sijaitsee koneen sisällä, ohittaa raketti ensin rungon suojakannen ja vetää sen jälkeen laskuvarjopakettin mukanaan. Rakettivarjon sijainti koneen rungossa voi vaihdella koneen tyyppin mukaan. Rakettimoottorin lentorata voi poiketa 15 astetta alkuperäisestä suunnitellusta lentoradasta.



Rakettivarjon avautuminen

## Järjestelmän aiheuttamia ongelmia

Rakettivarjo on tehokas pelastautumisväline, mutta se voi aiheuttaa ongelmia pelastustyöntekijöille. Ensimmäinen ongelma on tunnistaa tällaisella järjestelmällä varustettu kone onnettomuus- tai tulipalotilanteissa. Toisin kuin heittoistuimilla varustetuissa ilma-aluksissa, rakettivarjojen valmistajat eivät toimita yhtenäisiä tai standardisoituja merkintöjä ilma-aluksiin jotka on varustettu rakettivarjolla. Joissakin tapauksissa varoitusmerkintä koneen rungossa voi olla vain kämmenen kokoinen.

### **Kun pelastetaan ilma-aluksesta joka on varustettu aktivoitavalla rakettivarjolla mutta ei ole lauennut, tietyt varotoimenpiteet ovat välttämättömiä!**

Toinen ongelma on laukaisumekanismi joka käynnistetään kaapelin välityksellä. Käyttöohjeen mukaan lentäjän valmistellessa lento-ohjelmää hänen täytyy aktivoida rakettilaskuvarjo, jolloin hätätilanteessa järjestelmä laukeaa vetämällä käsikahvasta.

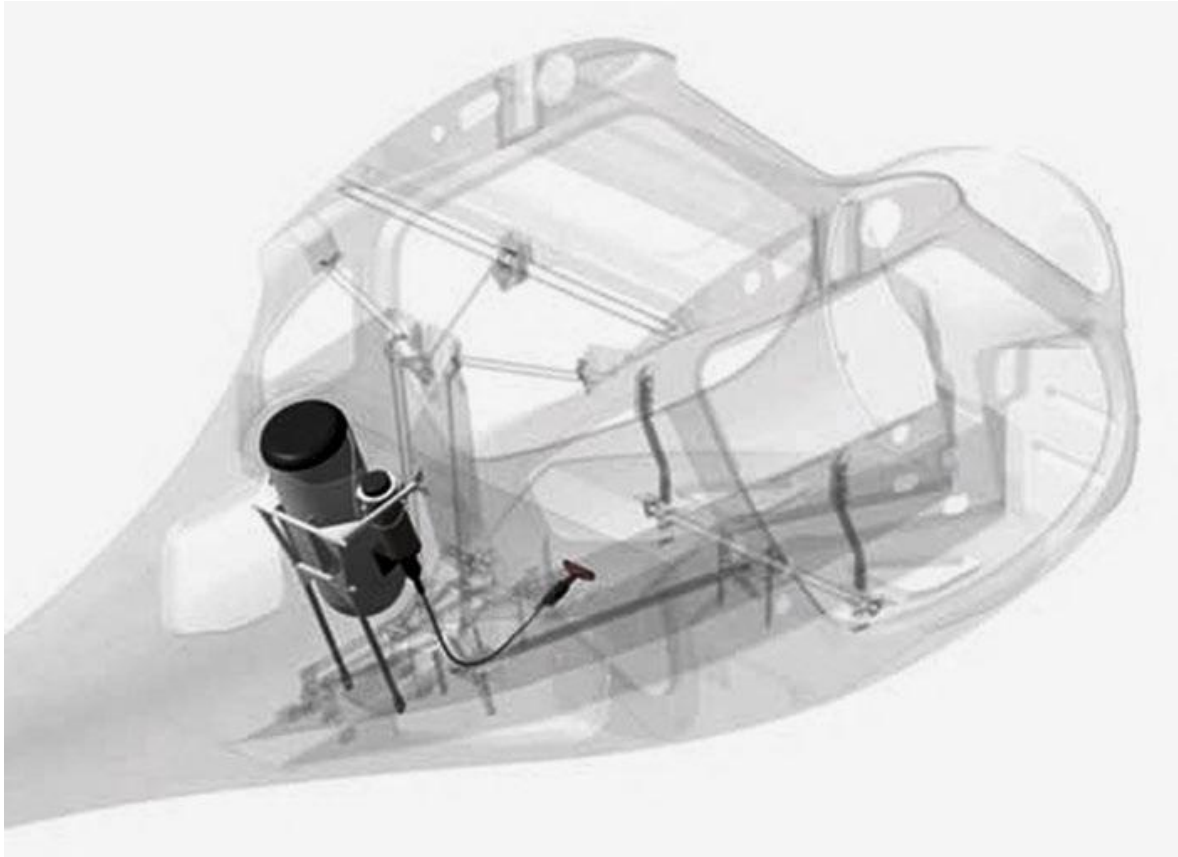
Kun työskennellään hyllyn luona (esimerkiksi pelastetaan matkustajia koneesta) tai siirretään ilma-alusta, jossa rakettivarjo on aktiivinen mutta ei ole räjähtänyt, on tärkeää ottaa varotoimet käyttöön. On mahdollista, että törmäyksen voimasta aiheutunut hyllyn mekaaninen epävakaus voi aiheuttaa rakettivarjon laukaisukaapelin jännittymisen ja pienimmästäkin kaapelin tai rungon liikkeestä raketti laukeaa. Tämän vuoksi lentokoneen erittäin huolellinen ja varovainen käsittely on tarpeen.

Ohjaamon kuomun poistaminen hyllystä voi olla tarpeellinen toimenpide uhrien pelastamiseksi. On olemassa vaara että laukaisukaapeli kiristyy, koska joissakin konetyypeissä kaapeli on asennettu kulkemaan katon kautta. Laukaisuvaijeri vaatii vain 13 mm vetoa laukaisemaan rakettivarjon sytyttimen, on helppo ymmärtää että vaara tahattomalle laukaisulle on ilmeinen.

Sen lisäksi että laukaisukahva voidaan lukita, voidaan myös laukaisukaapeli leikata poikki erityisesti tähän tarkoitetuilla leikkureilla. Tähän liittyy kuitenkin suuri riski järjestelmän laukeamisesta. Kaapelin ja sen kuoren rakenteesta johtuen kaapelin irrottaminen tai katkaisu ei ole tavanomaista pelastustoimintaa tavanomaisin työkaluin.

## Seuraukset vahinkolaukaisussa

Tahaton laukeaminen aiheuttaa vakavia seurauksia. Raketin räjähdys voisi vahingoittaa ihmisiä, jotka työskentelevät lentokoneen hyllyn välittömässä läheisyydessä. Vaijerit yltävät noin 30 m etäisyydelle koneesta, joka aiheuttaa jopa räjähdystä suuremman vaaran hyllyn lähistöllä työskenteleville. Lisäksi jos lentokoneesta on valunut polttoainetta, räjähdyspatruuna voi sytyttää sen palamaan.



Rakettivarjo koostuu omaan säiliöönsä asennetusta laskuvarjosta, rakettimoottorista omalla käynnistys- ja sytytysmekanismilla, kiinnitys- ja laukaisuvaijereista sekä valjaista.

## Palovaara

Toinen ongelma on tulipalotilanteet sisällä lentokonesuojissa. Tulipalossa rakettivarjosta tulee pommi. Vaikka se ei räjähtäisi tulipalon seurauksena, järjestelmän sisältämä ponneaine voi muuttua epästabiiliksi. Sen vuoksi on tärkeää tehdä ennaltaehkäisevät toimenpiteet, esimerkiksi merkitä rakettivarjon sisältämien koneiden sijainnin pelastussuunnitelmiin. Näin on mahdollista toimia hätätilanteessa huomioiden rakettivarjojen riski ja vaikutus pelastustoimenpiteisiin. Tulipalotilanteessa tieto tulee olla lentoaseman pelastushenkilöstön ja myös alueellisen pelastustoimen käytettävissä. Lentokonesuojan ulkopuolelle voidaan sijoittaa varoituskyltti, josta ilmenee että kohteessa on rakettivarjolla varustettuja lentokoneita



Varoitustarra lentokoneessa voi olla vaikea havaita

## Mitä pitäisi tehdä?

Jokainen lentoaseman pelastuspalvelu on varautunut lento-onnettomuuteen. Tehtävät ovat aina vaativia, eivätkä ole verrattavissa esimerkiksi auto-onnettomuuksiin. Kone voi sijaita missä tahansa ja pelastuspalvelun on sen vuoksi varauduttava toimimaan erilaisissa ympäristöissä erittäin huolellisesti. Lisäksi ilma-aluksesta pelastaminen voi olla erityisen vaikeaa, koska koneen rungon leikkaaminen lukuisista peltikerroksista ja muista materiaaleista sekä niiteistä johtuen voi olla haasteellista.



Asiantuntijan neuvo: Älä missään tapauksessa yritä purkaa rakettivarjoa ennaltaehkäisevänä toimenpiteenä. Tällainen menettely on vaarallista, koska rakettivarjon lentorata ei ole ennakoitavissa törmäyksen jälkeen. Rakettivarjon säiliön paikka on myös voinut muuttua koneessa, eikä se enää ole laukaisuaukon suhteen siten kuin se on alun perin asennettu.

Rakettivarjon laukaistakseen lentäjän on vedettävä kahvasta, joka vaijerin välityksellä sytyttää rakettimoottorin.



Rakettivarjon laukaisukaapelin käsittely voi olla hankalaa pelastustoimien aikana, koska se voi sijaita koneen rungossa ja rakenteissa.



## Suosittelava viiden vaiheen menettely

1. Ennen ryhtymistä pelastustoimenpiteisiin, on varmistettava onko ilma-alus varustettu rakettivarjolla. Tämä tieto voi olla ohjaajalla (jos kykenee kertomaan) tai etsimällä varoitustarraa koneesta. Lentokoneessa voi olla pieni tarra kooltaan vain 40mm. Näissä varoitetaan rakettivarjon vaarallisuudesta ja pelastushenkilöstöä kehoitetaan soittamaan puhelinnumeroon Yhdysvalloissa ennen pelastustoimien aloittamista.
2. Toisena tehtävänä on paikallistaa rakettivarjon sijainti ja sen asento laukaisuaukon suhteen. Toimia suorittaa mahdollisimman vähän pelastushenkilöstöä, jotta heitä ei turhaa altisteta vaaralle.
3. Muodostetaan kartion muotoinen turva-alue rakettivarjon laukaisusuuntaan, joka on vähintään 100m pitkä ja ainakin 30m leveä lopussa. Kukaan ei saa mennä turva-alueelle ja se on merkittävä lippusiimoin.
4. Pelastuspalvelun tulee olla yhteydessä onnettomuustutkijoihin. Heiltä voi saada lisätietoja koneen tyyppin perusteella rakettivarjon ominaisuuksista.
5. Lopuksi on tärkeää, että tietyt toimenpiteet ja varotoimet huomioidaan koneen hylkyä siirrettäessä kun rakettivarjo on edelleen aktiivinen. Hyllyn mekaaninen epävakaus on saattanut jännittää vapautusvaijerin siirron aikana, joka voi aiheuttaa raketin laukaisun. Siksi on välttämätöntä tehdä järjestelmä turvalliseksi asiantuntijoiden toimesta ennen siirtoa.

## Tapauksia Sveitsistä

Neljä rakettivarjolla varustetun lentokoneen onnettomuustapausta on ollut tutkittavana Sveitsissä 2006-2012.

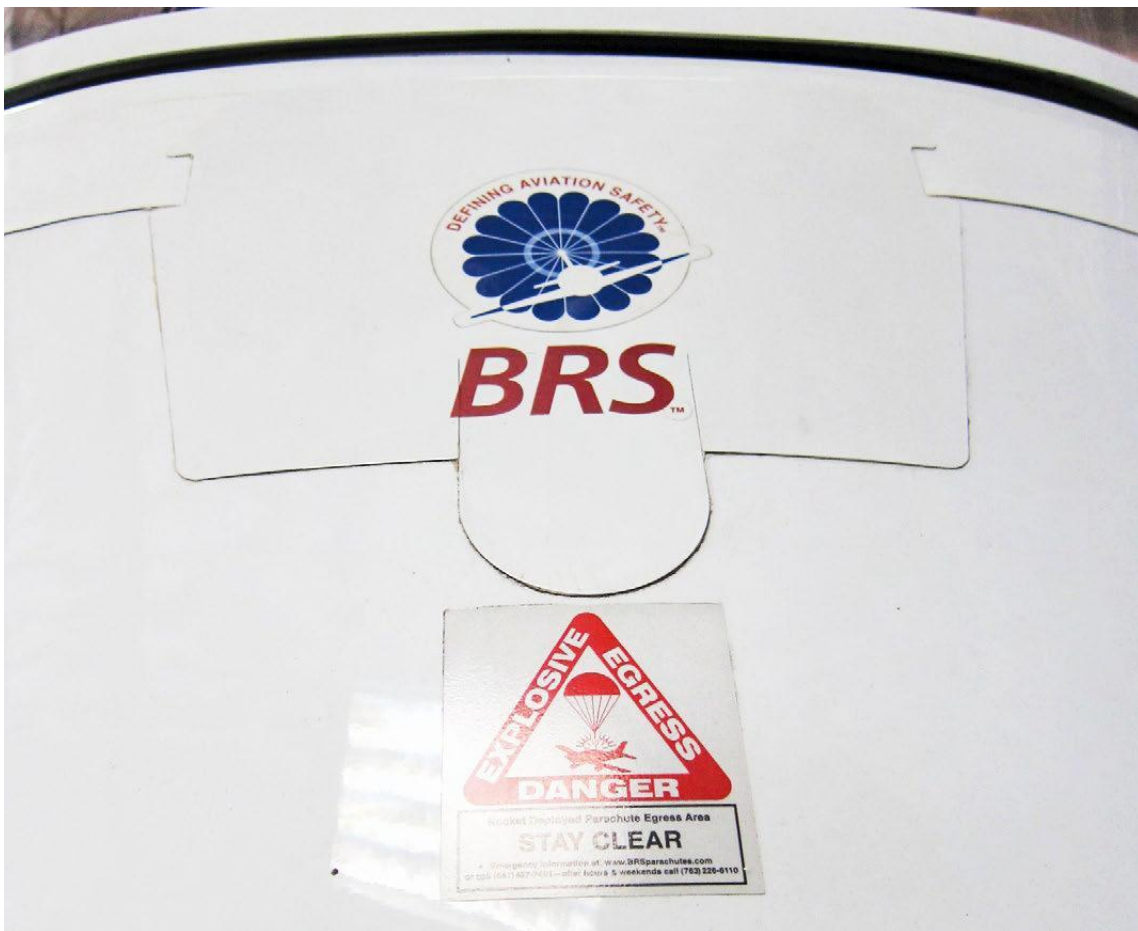
Ensimmäisessä tapauksessa rakettivarjo oli toimintakykyinen mutta vaijeri oli lukittu, hylky siirrettiin helikopterilla.

Toisessa tapauksessa Zürichissä lyhyen ajan kuluttua onnettomuudesta oli onnettomuustutkinta päätelty konetyypin perusteella että lentokone oli varustettu rakettivarjolla. Onnettomuustutkinnan ja pelastushenkilöstön välisissä keskusteluissa selvisi, ettei rakettivarjo ollut aktivoitunut lennon aikana eikä iskeytyessään maahan. Tällöin pelastushenkilöstö ei vielä ollut tietoinen millaisia uhkia aktiivinen rakettivarjo aiheuttaa pelastustoimien aikana, eivätkä he yrittäneet purkaa tai deaktivoida järjestelmää. Euroopassa ei ollut tuohon aikaan ammattilaista joka olisi osannut tehdä järjestelmän vaarattomaksi, valmistaja lähetti asiantuntijan avuksi. Sillä aikaa lentoaseman pelastuspalvelu lastasi hyllyn kuorma-autoon. Tämä operaatio suoritettiin lentoaseman oman ohjeistuksen mukaisesti, koska kiitotie haluttiin liikennöitävänsä kuntoon. Valmistajan lähettämä asiantuntija purki pyrotekniset osat vaarattomiksi.

Kolmannessa tapauksessa lentokoneen polttoainesäiliö vaurioitui törmäyksen seurauksena ja polttoainetta valui onnettomuuspaikalle. Koska kone oli varustettu rakettivarjolla, oli olemassa korkea tulipalon ja räjähdysriski.

Onnettomuudessa Valaisissa loukkaantuneita uhreja täytyi pelastaa hylystä koneen katon kautta, myös tässä tapauksessa polttoainetta oli valunut ympäristöön.

Pelastushenkilöstöön kuuluva huomasi rakettivarjon, jonka jälkeen laukaisuvipu lukittiin ja poistettiin ohjaamosta yhdessä kaapelin kanssa ennen katon leikkaamista.



## **On aika toimia!**

Tiedon puute rakettivarjoista vaikeuttaa merkittävästi ensihoidon, pelastustoimen ja poliisin työtä onnettomuustilanteessa, etenkin jos joudutaan työskentelemään kiireen alaisena.

Seuraavat asiat tulee huomioida:

1. Merkintä rakettivarjosta lentokoneissa on huonosti näkyvä tai käyttökelvoton mahdollisiin seurauksiin verrattuna
2. Ei ole olemassa lentoasemakohtaisia listauksia rakettivarjoilla varustetuista lentokoneista lentokonehalleissa tai seisontapaikoilla
3. Valvovalla viranomaisella ei ole listaa rakettivarjolla varustetuista lentokoneista
4. Koulutusta tai tietoa rakettivarjoista ei ole saatavilla pelastuspalvelun käyttöön
5. Ei olemassa yleisesti hyväksyttyä menettelyä rakettivarjojärjestelmien vaarattomaksi saattamisesta
6. On tärkeää tiedostaa että laukaisukaapelin katkaisu on vaativaa ja vaarallista kun hylky on vääntynyt
7. Ei ole valmistajan ohjeistusta, kuinka räjähdepanos tehdään vaarattomaksi.