



**Svenska
Fallskärmsförbundet**

UTREDNINGSRAPPORT FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dödsolycka i samband med fallskärmshopp 2018-04-29

Dnr SFF-2018-10

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

Svenska fallskärmsförbundet (SFF) är en ideell organisation som har till uppgift som delegerad myndighet gentemot transportstyrelsen att bedriva tillsyn och kvalitetssäkring av sporthoppning i Sverige med syfte att all sporthoppning bedrivs på ett flygsäkerhets- och miljövårdighetsmässigt sätt.

Svenska fallskärmsförbundet genomför utredningar av händelser med syfte att förbättra säkerheten inom fallskärms hoppning. SFF utredningar syftar att så långt som möjligt klarlägga händelseförlopp och orsak till händelser. En utredning skall ge underlag för beslut, som har mål att förebygga en liknande händelse igen, eller begränsa effekten av en sådan händelse.

SFF har tillsynsuppgift och har i sin tillsyn uppgiften att tillse att all hoppning bedrivs i enlighet med uppsatta riktlinjer Svenska Fallskärmsförbundet Bestämmelser Fallskärmsverksamhet (SBF) samt Materielhandbok (MHB). I fråga om skuld eller ansvar lämnas ärenden över till Transportstyrelsen för vidare handläggning.

Utredningen

Svenska fallskärmsförbundet underrättades den 29:e April 2018 om att en allvarlig fallskärmsolycka med dödlig utgång inträffat vid Johannisbergs flygplats utanför Västerås. SFF Riksinstruktör påbörjade omgående en utredning av händelsen på plats.

Olyckan har utretts av:
Petter Alfsson-Thoor

SFF-Riksinstruktör Haveriutredare



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: BEGREPPSFÖRKLARINGAR

Datum: 2018-12-11

Fallskärmsutrustning

Ett system bestående av två fallskärmar sammankopplade till en sele. En av fallskärmarna är huvudfallskärm som kan kopplas loss. Den andra fallskärmen är en reservfallskärm. Fallskärmarna är packade i separata höljen (containrar). Fallskärmarna utlöses med aktivering av en pilotfallskärm. Huvudfallskärmens pilotfallskärm kastas ut i fartvinden av hopparen.

Reservfallskärmens pilotfallskärm är fjäderaktiverad och aktiveras när en sprint lösgör den.



AAD

Automatic Activation Device är en elektronisk eller mekanisk enhet som mäter vertikal hastighet genom tryckmätningar. Om enheten passerar en förinställd höjd som överstiger en viss fart aktiveras enheten. Aktivering kan ske genom antingen mekanisk fjäderkraft eller med en pyrotekniskt driven knivhylsa. CYPRES 2 Expert förekommer i den här utredningen och är en elektronisk enhet med pyrotekniskt knivhylsa.

AFF

Accelerated Free Fall är en utbildningsform inom fallskärmshoppning som betyder att man genomför sin utbildning med fritt fall från 3-4000 meter från första hoppet. Hoppet sker assisterat av inledningsvis två instruktörer och sedermera en instruktör.

Alti track

Elektronisk höjdmätare som visar höjden analogt, den har en minnesfunktion viken lagrar hoppdata genom barometrisk mätning.

Akustisk höjdvarnare

En teknisk enhet monterad på hjälmen som ljuder en kraftig ljudsignal vid en förinställd höjd, eller vid flera olika höjder.

Backsystem

Ett system som skall skapa förutsättningar för att aktivera reservfallskärmen om det inte görs manuellt av fallskärmshopparen.

Bärremmar.

De remmar som sitter fäst mellan fallskärmsystemets sele och fallskärmens bärlinor.

Bärlina

De linor som bär upp hopparen mellan fallskärm och bärremmar. Bärlinornas antal varierar beroende på fallskärmstyp. Bärlinorna är närmast hopparen i enkel form men delar sig vid en kaskad närmare fallskärmen, för att fördela lasten på vingfallskärmen och ge den specifika flygegenskaper.

Bag

Den del av huvudfallskärmens utlösningssystem som själva fallskärmen är packad i. *Bagen på huvudfallskärm dras ut* med hjälp av en liten hjälpskärm från sitt hölje.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: BEGREPPSFÖRKLARINGAR

Datum: 2018-12-11

Free-bag

Den del av reservens utlösningssystem som själva reservfallskärmen är packad i. *Free-bagen* lossnar från reserven när den med hjälp av en liten hjälpskärm dragit ut reserven från sitt hölje och sträckt dess linor.

Losskopplingshandtag

(*Benämns även som cut-handtag*) Ett handtag utformat som en kudde som sitter fäst med kardborre på fallskärmsystemets sele och på framsidan av hopparen. När handtaget dras ut lösgörs den mekanism som "krokar" fast huvudfallskärmen vid fallskärmssele.

Reservhandtag

Handtag som är kopplat till reservens utlösningssystem. Reservhandtaget används för att aktivera reservfallskärmen manuellt.

Container

Avgränsad del av fallskärmens hölje som huvudfallskärmen eller reservfallskärmens bagar är nedpackade i. En container har ett antal stängningsflikar för att stänga höljet runt bagen fallskärmen är packad i. Flikarna är försedda med en förstävning vilken det finns en öljett igenom. Genom denna öljett förs en stängnings-loop som säkras med en sprint.

Fallskärmskontrollant

En person som är certifierad av Svenska Fallskärmsförbundet att utföra periodiskt underhåll, packning av reservfallskärm och reparationer på sportfallskärmar och dess system.

Felfunktion

En störning på fallskärm eller fallskärmsystems normala funktion.

Reservdragsprocedur

En procedur som utförs vid felfunktion. Reservdragsprocedur benämns även som

nödprocedur, det innebär att hopparen genomför ett antal moment för att aktivera reservfallskärmen. I den här utredningen syftar det till att cut-handtag (losskopplingshandtag) dras för att frigöra huvudfallskärm, sedan dras reservhandtaget för att aktivera reservfallskärmen.

Hästsko

En typ av felfunktion som betyder att delar av utvecklad fallskärm i fallskärmsystemet sitter fast i hopparen eller utrustning.

Hoppledare

En person med behörighet från Svenska Fallskärmsförbundet att vara daglig verksamhetschef för sporthoppning. Hoppledare är ett krav vid all sporthoppning.

Fällning

Begrepp som innebär det moment i flygningen där hoppare hoppar ur flygplanet.

RSL

Reserve Static Line, eller *Stevenslina* är en bit rem/lina som är fäst mellan huvudfallskärmens bärremmar till reservfallskärmens stängningssprint. När huvudfallskärmen kopplas loss drar linan/remmen i reservens stängningssprint så denne öppnar reservens hölje och reserven kan börja utlösas.

Räddningsutlösare

Se AAD

SBF

Svenska Bestämmelser Fallskärmsverksamhet är en av SFF utgiven handbok med riktlinjer och instruktioner för sporthoppning.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: BEGREPPSFÖRKLARINGAR

Datum: 2018-12-11

SFF

Svenska Fallskärmsförbundet. En ideell organisation grundat 1955 med delegerat myndighetsbeslut från transportstyrelsen att driva tillsyn och kvalitetssäkring över sporthoppning i Sverige. SFF är även en frivillig försvarsorganisation och medlem av riksidrottsförbundet genom svenska flygsportsförbundet.

Slider

En uppbromsande mekanism vid utvecklingsförloppet av fallskärmar. En slider består av ett förstärkt stycke fyrkantigt tyg som har en öljet i varje hörn. Genom öljeterna går fallskärmens bärlinor. Funktionen är att när fallskärmen vecklas ut bromsar slidern som ett litet horisontellt "segel" utvecklingsförloppet till dess att fallskärmens vertikala hastighet gått ner något och fallskärmen börjar sprida ut sin vingform och slidern pressas nedåt. Sliderns storlek och form brukar vara avgörande för utlösningshastigheten.

Sporthoppning

All civil hoppning i Sverige betecknas som sporthoppning. Det innefattar rekreation, övning, tävling, utbildning och tandemhoppning.

Tandemhoppning.

Ett fallskärmshopp som utförs med två personer sammansatta vid samma tandemfallskärmsystem.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

Innehållsförteckning

1. FAKTAREDOVISNING	6
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	6
1.1.2 Förutsättningar	6
1.1.3 Sammanfattning av händelseförlopp	6
1.1.4 Illustrationer av händelseförlopp	7(7-9)
1.2 Den omkomne hopparen.....	10
1.3 Utrustningen	11
1.4 Yttre förhållanden.....	13
1.5 Händelseförlopp vid förolyckande fallskärmshopp.....	15
1.6 Vittnesmål	18
2. ANALYS.....	18
2.2.1 Teorier om hur bärlinan kan bli upphakad	19
2.2.2 Upphakning och nödprocedur	25
3. Organisatoriska faktorer	29
4. UTLÅTANDE.....	31
4.1 Undersökningsresultat	31
4.2 Orsak till dödsolyckan	32
4.3 Bidragande orsaker till olyckan.....	32
5. REKOMMENDATIONER.....	32



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

1. FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet.

1.1.2 Förutsättningar

Fallskärmsklubben Aros i Västerås bedrev under söndagen den 29:e April 2018 fallskärmsverksamhet. Klubbens verksamhet bestod primärt av sporthoppning vilket inkluderar elevutbildning samt tandemhoppning. På eftermiddagen den 29:e april 2018 lyfte klubbens hoppflygplan för fällning av åtta stycken hoppare. Hopparna planerade att hoppa från 3200meter. Hopparna som bestod av två stycken solohoppare och en tvåmannagrupp samt ytterligare två tvåmannagrupper vilka var elever under utbildning av instruktör. Johan Hansson (JH) är instruktör till en elev. När hoppledaren räknade skärmar efter att hopparna lämnat flygplanet syntes endast sju stycken. Den saknade åttonde fallskärmen tillhör JH. JH har fått en allvarlig störning på sin huvudfallskärm genom att en bärlina har fastnat i fallskärmsutrustningen. JH utför nödprocedur, reservfallskärmen trasslar in sig i huvudfallskärmen då denna fortfarande är fäst vid JH utrustning. Reserven når ej tillräcklig bärighet och ekipaget slår ner på en cykelbana ca 1 km väster om Johannisbergs flygplats.

1.1.3 Sammanfattning av händelseförlopp

JH genomför ett utbildningshopp med en AFF elev som befinner sig på nivå 7 vilket är ett examinerande fallskärms hopp före solohopp. Hoppets frifallsdel går enligt planerat program utan anmärkning, där elev skall genomföra ett antal manövrar i fritt fall. Elev utlöser sin huvudfallskärm på avsedd höjd ca 1300 meter. Elev observerar JH dra sin huvudfallskärm vilken omedelbart efter utlösning befinner sig i en kraftig rotation.

I samband med JH utlösning av huvudfallskärm på ca 1100 meter höjd, har en bärlina från huvudfallskärmen fastnat under en stängningsflik mellan reservfallskärmens container och huvudfallskärmens container. Denna störning medför en kraftigt dykande och kraftigt roterande ekipage, vilket kräver nödprocedur där huvudfallskärm skall kopplas loss och reservfallskärm aktiveras.

JH genomför nödprocedur på ca 600 meters höjd genom att inledningsvis dra i losskopplingshandtaget till huvudfallskärmen. Huvudfallskärmen skall då lossna från utrustningen och hopparen falla ifrån huvudfallskärmen, reserven avses sedan aktiveras i fri luft.

När JH drar i losskopplingshandtaget lossnar huvudfallskärmen ifrån infästningarna, men på grund av att en av huvudfallskärmens bärlinor har hakats fast i hans utrustning, förhindras en fullständig losskoppling. När huvudfallskärmen bärremmar lossnar aktiveras ett backupsystem, RSL, samt att JH manuellt drar reservhandtaget. Eftersom huvudfallskärmen fortfarande är delvis fäst vid JH kan reserven inte utvecklas i fri luft.

Reservens kalott kommer ut ur free-bag och börjar fyllas med luft på ca 400 meters höjd. På grund av att huvudfallskärmen fortfarande är fast i JH utrustning störs reservens utvecklingsförlopp kraftigt. Reservfallskärmens bärremmar och bärlinor lindar sig runt den kvarhängande huvudfallskärmens fästpunkt som är i utrustningen strax under skulderbladen bakom hopparen. Vid ca 350 meters höjd ökar sjunkhastigheten fluktuerande till ca 20 m/s. Nedslaget sker i vid en sjunkhastighet



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

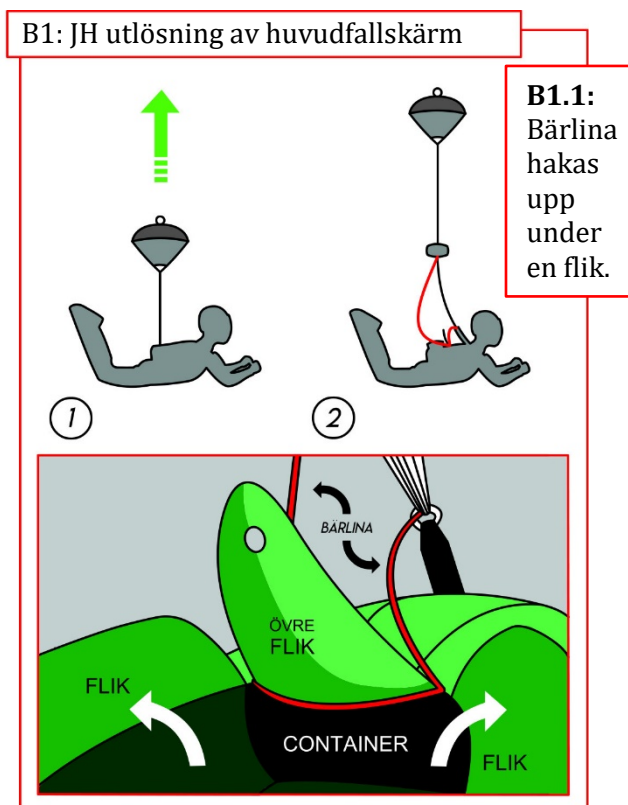
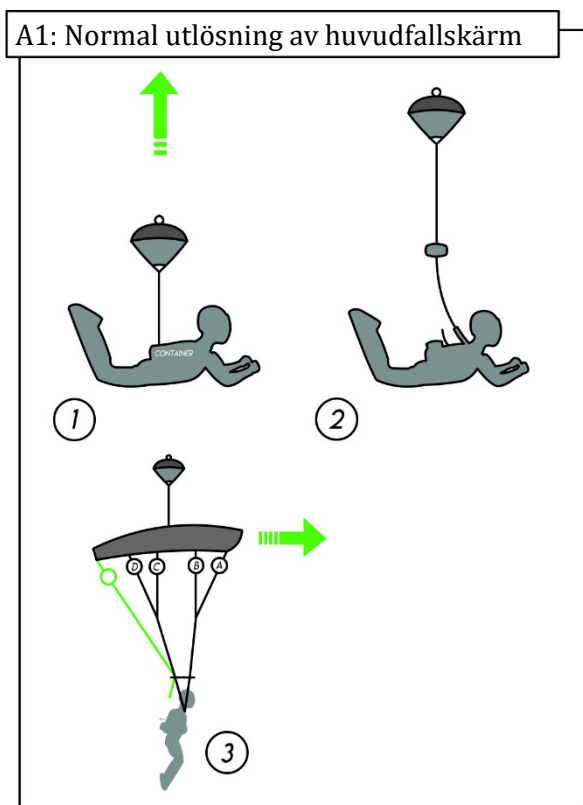
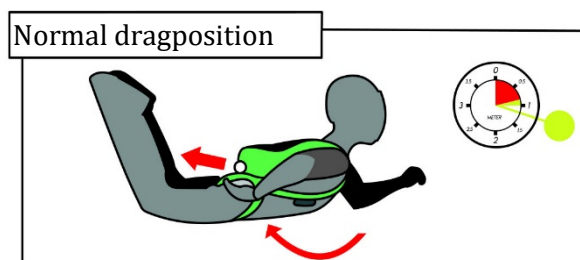
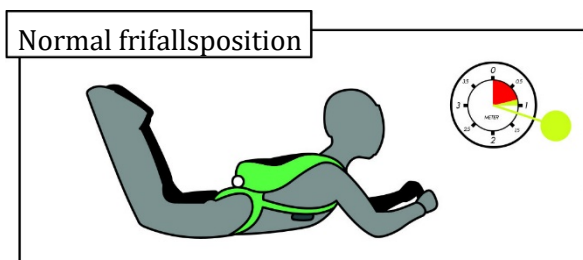
Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

överstigande 16 m/s på en asfalterad cykelbana ca 1 km från Johannisbergs flygplats. Vid olycksplatsen befann sig personer från allmänheten vilka omgående påbörjade första hjälpen. Ambulans ankom till platsen och tog över räddningsarbetet. Livsuppehållande åtgärder avbröts efter en kort tids insats. JH bedöms ha omkommit omedelbart vid nedslaget.

1.1.4 Illustrationer av händelseförlopp.

Illustrationerna på sidorna (7) (8) (9) visar två parallella förlopp. "Normalt" och JH:s "kända" förlopp.





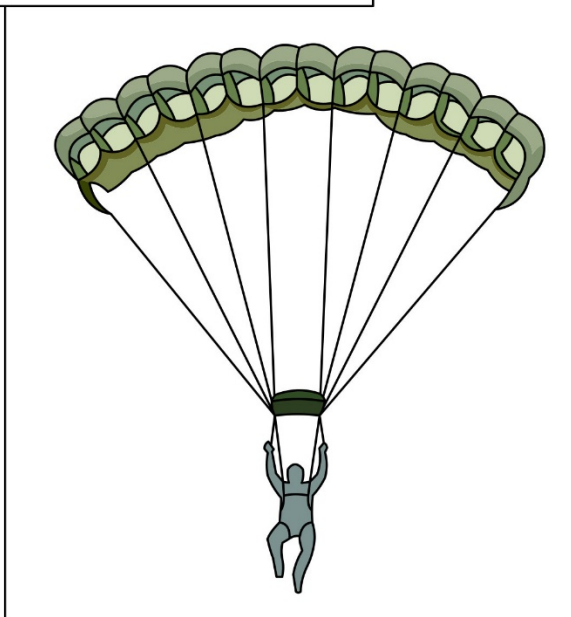
UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

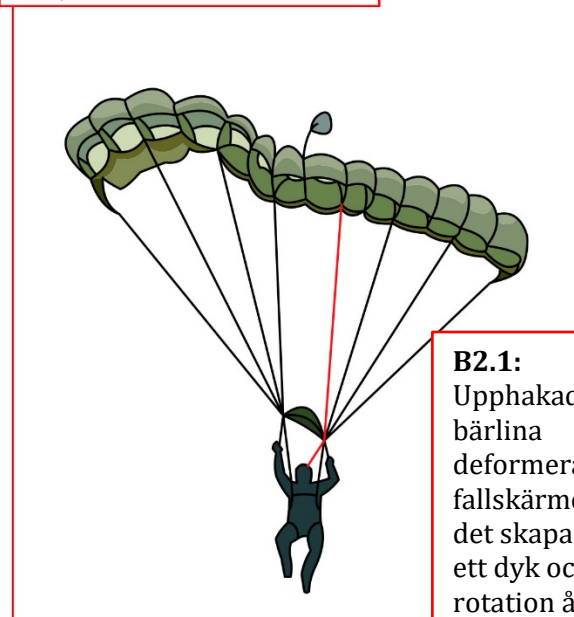
Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

A2: Normal fallskärm

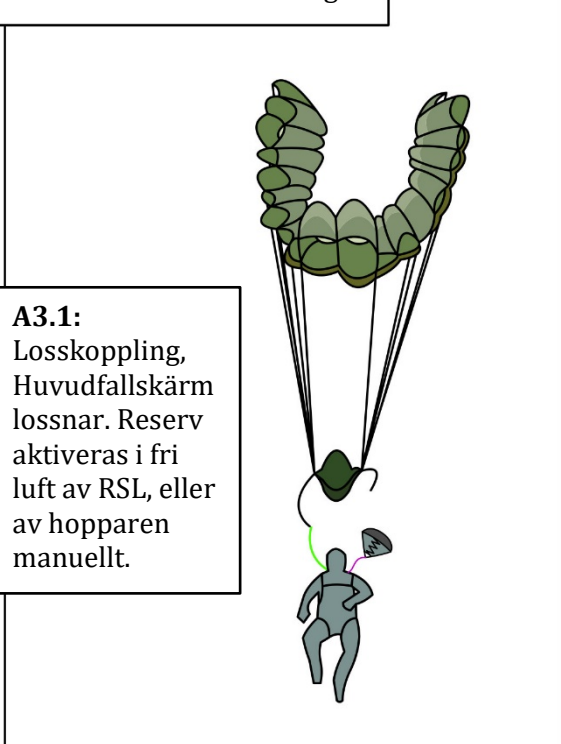


B2: JH Fallskärm



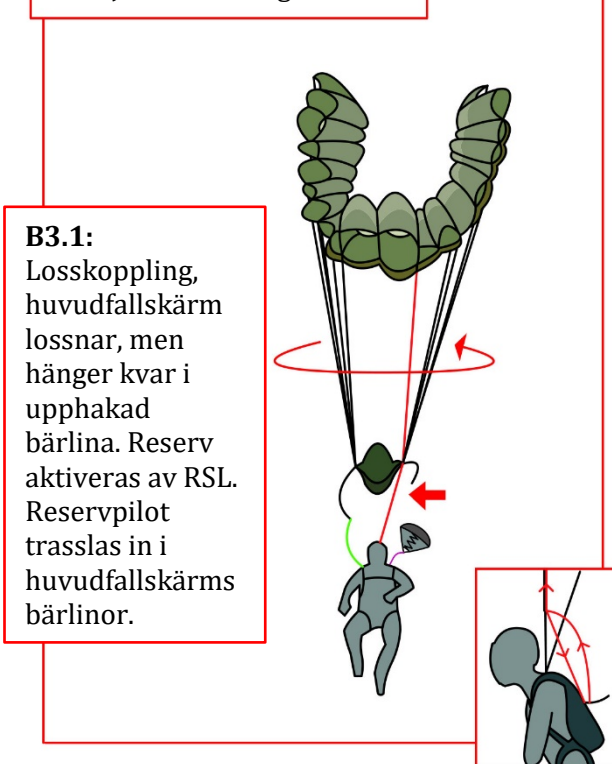
B2.1: Upphakad bärlina deformerar fallskärmen, det skapar ett dyk och rotation åt vänster.

A3: "Normalt" Reservdrag

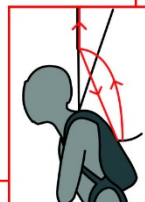


A3.1: Losskoppling, Huvudfallskärm lossnar. Reserv aktiveras i fri luft av RSL, eller av hopparen manuellt.

B3: JH Reservdrag



B3.1: Losskoppling, huvudfallskärm lossnar, men hänger kvar i upphakad bärlina. Reserv aktiveras av RSL. Reservpilot trasslas in i huvudfallskärms bärlinor.





UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

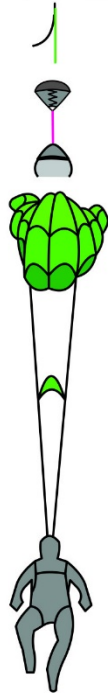
Dnr: SFF-2018-10

Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

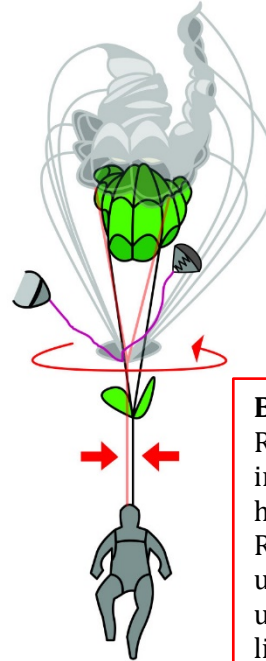
A4: Normal" Reservutveckling

A4.1: Reservpilot drar ut free-bag som släpps loss. Reserv börjar luftfyllas i fri luft.



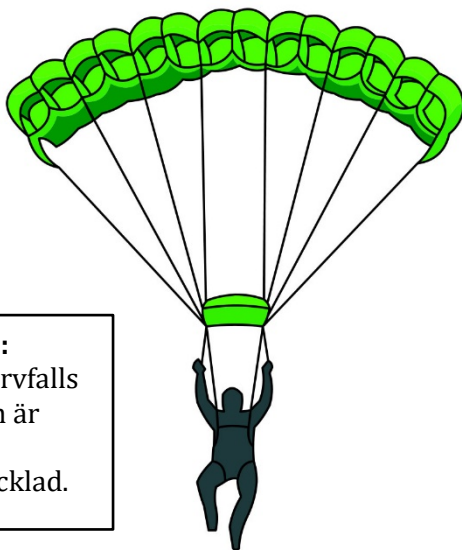
B4: JH Reservutveckling

B4.1: Reservpilot blir intrasslad i huvudfallskärm. Reserv kommer ur free-bag och ut i luften, men lindas in i upphakad huvudfallskärm.



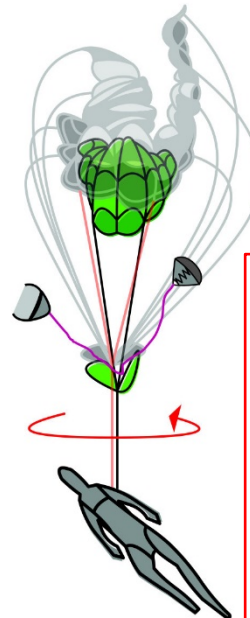
A5: Reserv utvecklad

A5.1: Reservfallskärm är fullt utvecklad.



B5: JH Reservutveckling

B5.1: Reserv blir intvinnad i upphakad huvudfallskärm och roterar kraftigt. Reserven har låg bärighet. Hopparen har "horisontell" position.





UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: **SFF-2018-10**

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2018-12-11**

1.1.4.1 *Platsen för händelsen är 59°34'13.6"N 16°29'12.2"E*

1.2 Den omkomne hopparen

1.2.1 *Personuppgifter*

1.2.1.1 Johan Hansson född 1964, licens nr: 316

1.2.2 *Hälsa*

1.2.2.1 Finns inget som tyder på att hälsa varit en bidragande faktor.

1.2.3 *Utbildning*

1.2.3.1 Grundutbildad i Fallskärmsklubben Aros och genomförde sitt första hopp 1988-04-30

1.2.3.2 Genomfört samtliga av Svenska Fallskärmsförbundets instruktörsutbildningar, Hoppmästare, Hoppledare, Kursledare, AFF-instruktör, Tandeminstruktör.

1.2.4 *Licens.*

1.2.4.1 Giltig Licens enligt SBF 402:01 punkt 1.3. licensgrad D utfärdad 2018-01-30

1.2.4.2 Giltiga instruktörsbehörigheter enligt SBF 402:01 punkt 1.4, Hoppmästare och AFF-instruktör.

1.2.5 *Hopptrim*

JH exakta antal hopp har ej kunnat fastställas. Loggböcker har ej återfunnits. JH är dock att betrakta som mycket erfaren och meriterad fallskärmshoppare med bedömt 4000 fallskärmshopp. JH har sedan 1988 kontinuerligt verkat som aktiv fallskärmshoppare. Nedanstående tabell är data som återfinns i JH handmonterade hoppdator Alti Track.

Antal hopp					
Senaste	24timmar	7 dagar	30 dagar	180 dagar	Totalt
Alla fallskärmstyper:	5	9	23	okänt	okänt
Aktuell fallskärmstyp:	5	9	23	okänt	okänt

1.2.6 *Tidigare rapporterade incidenter*

1.2.6.1 JH har under sin karriär genomfört flera reservdrag.

1.2.7 *Karaktärsdrag*

1.2.7.1 JH har under hela sin fallskärmskarriär alltid arbetat aktivt med riskmedvetenhet. JH bedöms som noggrann, driven med stark tävlingsinstinkt och omtyckt av sin omgivning.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

1.3 Utrustningen

	Tillverkare	Modell	Serienr :	Tillv- datum	Besiktning datum	Giltig tom
System	SR	Wings	3260	2004-02	2018-03-19	2018-09-19
Reservfallskärm	PD	PD-126	31225	2004-02	2018-03-19	2018-09-19
Huvudfallskärm	AR	Zulu 122	12580	2014-02	2018-03-19	2018-09-19
Räddningsutlösare	Airtec	CYPRES C Mode	F0458	2018-02	2018-02	2023-08

1.3.1 *Bedömd status på utrustningen vid hoppet.*

1.3.1.1 Utrustningen bedöms varit luftvärdig vid hoppets utförande.

1.3.1.2 SFF Besiktningssprotokoll vid utredning (se bilaga-1).

1.3.2 *Noteringar*

1.3.2.1 Fallskärmsutrustningen var utrustad med en huvudskärms-bag från en annan tillverkare och modell av utrustning. Det har ej påverkat luftvärdighet.

1.3.2.2 Brännskador från huvudfallskärmslina vid upphakningspunkt.

1.3.2.3 JH medförde vid olyckshoppet en kamera av typen GoPro med ett montage monterat på bröstet. Kameran och dess minneskort slogs sönder i samband med nedslag.

1.3.3 *Särskilda undersökningar*

1.3.3.1 Räddningsutlösaren skickad till tillverkare för analys av inläst data.

1.3.3.2 Information från hoppdatorer Alti Track (fig. 1 och 3) avlästa för analys.

1.3.3.3 Skadat minneskort skickat för analys hos digital forensiker. Se bilaga-2.

1.3.3.4 Uppföljning av Service Bulletin från utrustningstillverkare.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

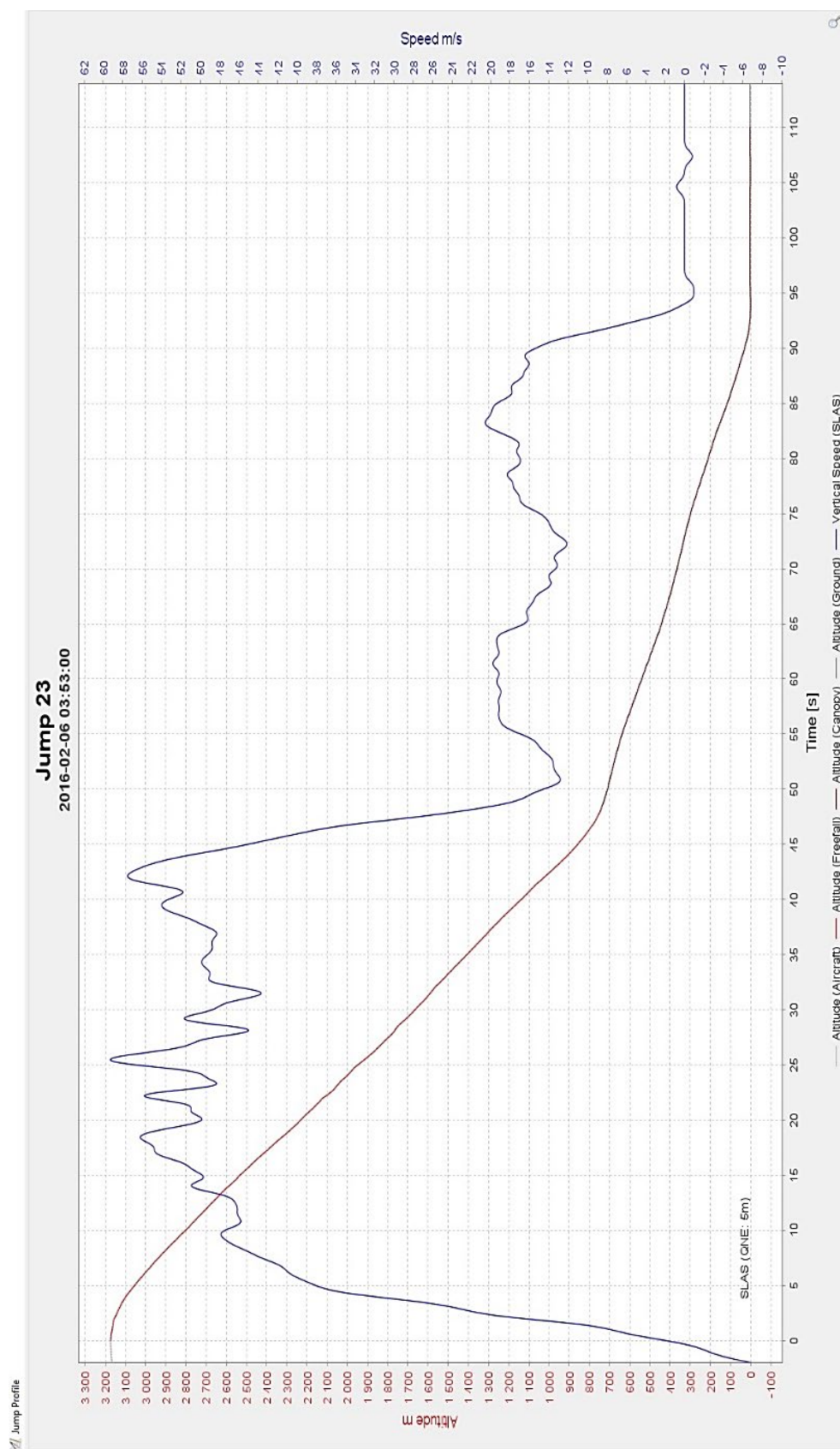


Fig.1 Graf från hoppdator Alti Track. Grafen visar det förolyckande hoppets höjdrapportering i rött, och vertikala sjunkhastigheter angett i m/s i blått. Notera att datum och klockslag på enheten ej varit kalibrerat.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: **SFF-2018-10**

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2018-12-11**

1.3.4 *Materielförteckning*

1.3.4.1 Se SFF besiktningsprotokoll Bilaga-1.

1.4 **Yttre förhållanden**

1.4.1 *Väder och vind*

1.4.1.1 Allmänt väderläge:

Förmiddagen hade präglats av moln med måttlig isbildning mellan 3500 fot- FL 125. Under dagen lättade molntäcket något och molnbasen ökade till ca 8000 fot. Markvinden var omväxlande 5 kt.

Bedömd höjdvind mellan 2000 och 5000 fot: väst 15-20 kt

1.4.2 *Klubben och organisation.*

1.4.2.1 Fallskärmsklubben Aros, medlem av Svenska Fallskärmsförbundet och Flygsportsförbundet.

1.4.3 *Organisation olycksdagen 29:e April 2018.*

1.4.3.1 Ansvarig hoppledare var för tidpunkten behörig enligt SBF: 402:01, 1.4.3.5

1.4.3.2 Planerad verksamhet bestod av sporthoppning.

1.4.4 *Flygplan*

1.4.4.1 Hoppet genomfördes från en Gips Aero GA8 Airvan

1.4.5 *Medhoppare*

1.4.5.1 I flygplanet var två solohoppare och en tvåmannagrupp samt ytterligare två tvåmannagrupper vilka var elever under utbildning av instruktör. JH är instruktör till en elev. Elevens erfarenhet bestod av totalt 8st utbildningshopp.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: **SFF-2018-10**

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2018-12-11**

1.4.6 Hoppfältet

1.4.6.1 Johannesbergs flygplats ESSX, väster om Västerås (fig. 2).

1.4.6.2 Hoppfältet är godkänt enligt SBF: 402:04 ,4.4

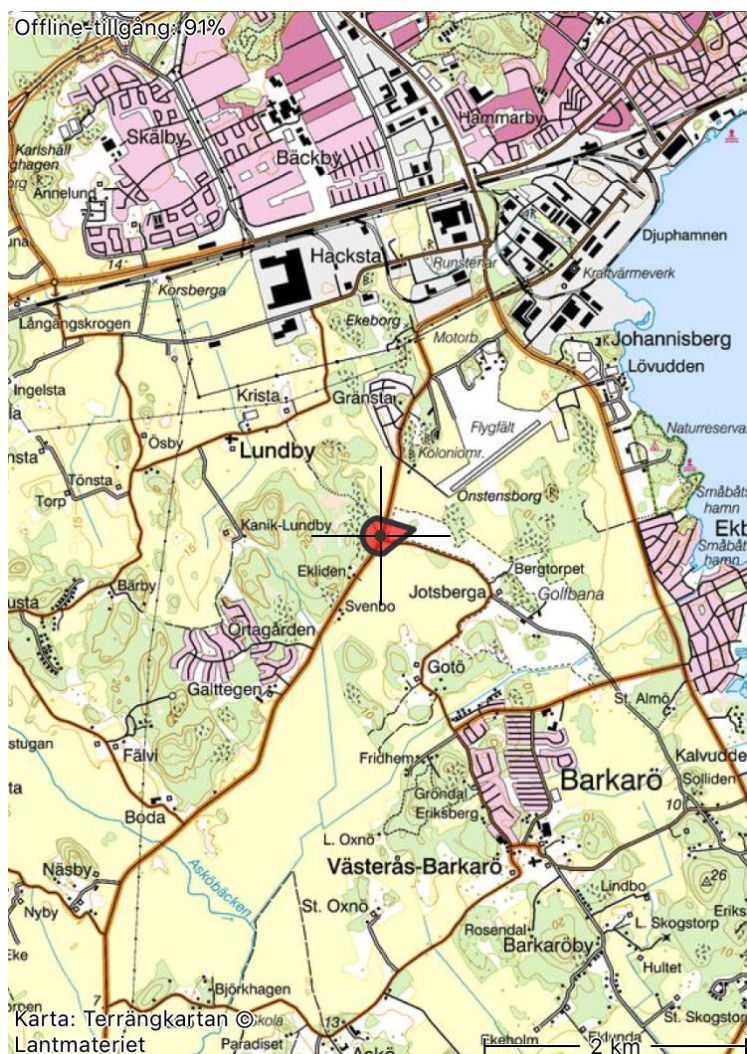


Fig.2 Olycksplats väster om Johannesbergs flygplats.



1.5 Händelseförlopp vid förolyckande fallskärmshopp.

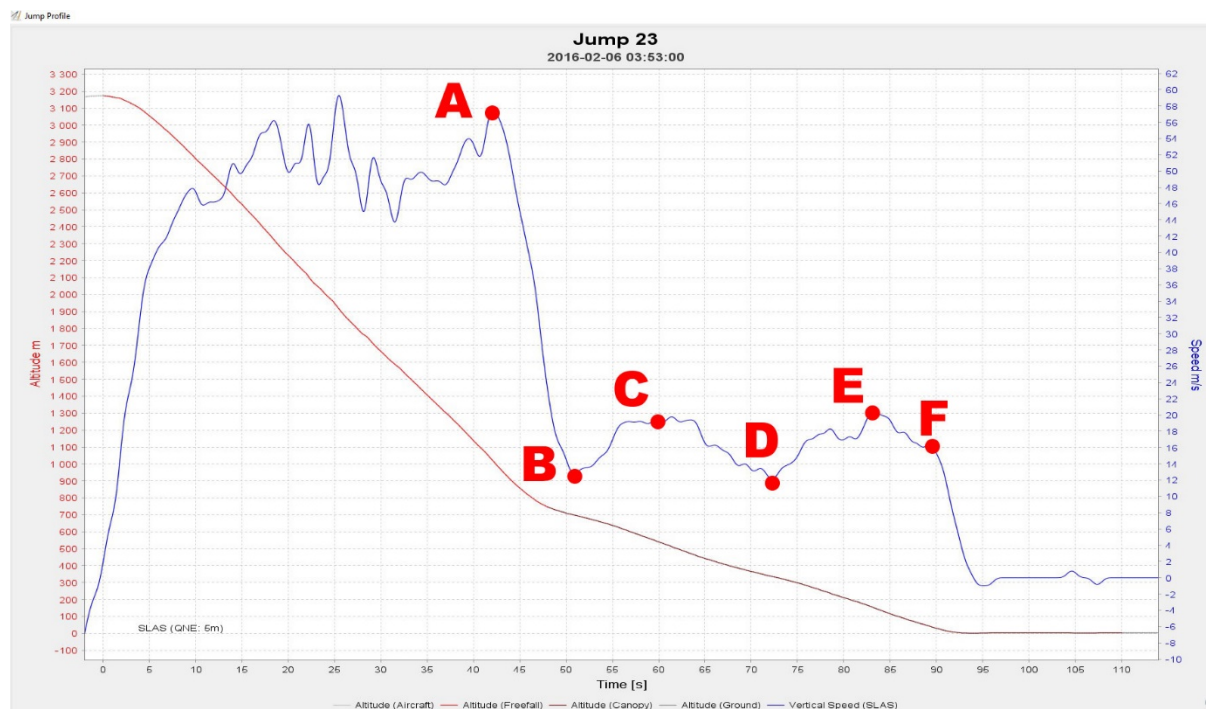


Fig.3 Graf med händelsepunkter. A: Utlösning av huvudfallskärm. B: När huvudskärm har lägst sjunkhastighet. C: Sjunkhastighet har ökat till ca 19 m/s. D: Reserv har lägst sjunkhastighet. E: Reservfallskärm och huvudfallskärm är intrasslade, sjunkhastighet runt 20 m/s. F: nedslag i drygt 16 m/s.

1.5.1 Före hopp

1.5.1.1 Inga avvikelser i förberedelser inför hoppet har kunnat konstateras.

1.5.2 Uthopp.

1.5.2.1 Uthoppet genomfördes från 3200 meter höjd utan anmärkning efter elevens uthopp.

1.5.3 Frifall.

1.5.3.1 I frifallet befann sig JH i anslutning till eleven som genomförde sitt förutbestämda utbildningsprogram. På 1600 meter befinner sig JH vid elevens vänstra sida och greppar denne. Eleven utlöser sin fallskärm på 1300 meters höjd.

1.5.3.2 Elev återger vid intervju att vid dennes drag ligger JH kvar intill och får ögonkontakt när JH är nästan i knästående när han fortsätter nedåt, istället för att som vid tidigare hopp tracka iväg före drag av hudfallskärm.

1.5.4 Drag.

1.5.4.1 JH genomför draget av huvudfallskärm på ca 1100 meters höjd (fig. 3 punkt A).

1.5.5 Kalottfärd.

1.5.5.1 Huvudfallskärmen bedöms vara i sin mest bärande form på ca 700 meters höjd (fig.3



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: **SFF-2018-10**

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2018-12-11**

punkt B). Enligt vittnesmål ser kalotten deformerad ut, ekipaget roterar kraftigt åt vänster. En bärlina (främre vänster center bärlina sitter upphakad under reservfallskärmens container och huvudskärmsflik). (bild 1). Upphakningen medför att vänster främre sida av huvudfallskärmen dras ned och skapar en osymmetrisk vingform. Den osymmetriska vingformen skapar kraftig dyk och rotation



Bild 1. Bilden visar utrustningen vid teknisk besiktning, upphakade linan är tydligt synlig, pilarna visar "hörnerna" på fliken den blivit upphakad i.

- 1.5.5.2 Till följd av den deformerade fallskärmen sker det från 700 meters höjd en fartökning i sjunkhastighet under sex sekunder, från 13m/s till 19 m/s som vid 600 meters höjd uppgår fluktuerande till över 19 m/s sjunkhastighet (fig.3 punkt C).
- 1.5.6 *Losskoppling.*
- 1.5.6.1 Exakta punkten för när losskoppling sker går ej att fastställa, men sker troligtvis strax efter punkt C i fig 3.
- 1.5.7 *Efter losskoppling.*
- 1.5.7.1 Omedelbart efter losskoppling lossnar huvudfallskärmen från sina infästningar. I huvudfallskärmens bärrem sitter backupsystemet RSL, denna aktiverar reserven.
- 1.5.7.2 Huvudfallskärmen hänger kvar, upphakad i utrustningen.
- 1.5.7.3 Reservfallskärmens utvecklingssystem är aktiverat. Systemet är bestående av en pilotfallskärm som genom en pilotlina är fäst i en free-bag där kalotten är packad. Pilotfallskärmen skall dra ut reserven med hjälp av fartvinden. Pilotfallskärmen trasslar in sig i huvudfallskärmens linor ca 1 meter ovanför hopparen.
- 1.5.8 *Manuellt drag av reservfallskärm*
- 1.5.8.1 JH har aktiverat reservfallskärmens manuella handtag.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: **SFF-2018-10**

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2018-12-11**

1.5.9 Utvecklingsförlopp reserv.

- 1.5.9.1 Reservens utvecklingssystem sitter fast i den kvarhängande huvudfallskärmen. Free-bagen som ligger nedpackad i en container, skall normalt lyftas ur av reservpilotfallskärmen med hjälp av fartvinden, lämnar containern på okänt sätt.
- 1.5.9.2 Reservan får viss bärighet och fallet bromsas långsamt upp under ca 9 sekunder mellan 450-350meters höjd, till sin lägsta sjunkhastighet om 12 m/s. (fig 4 punkt D)
- 1.5.9.3 Från ca 350 meters höjd ökar åter hastigheten fluktuerande upp till ca 20 m/s, reserven har på grund av kraftig störning från den upphakade huvudfallskärmen inte fri luft att vecklas ut och flyga normalt. Reservan snor in sig i den kvarvarande huvudfallskärmen. (fig 4 punkt E)
- 1.5.9.4 Reservan är intrasslad med huvudfallskärmen och har låg bärighet. Reservans bärremmar är inte sträckta på grund av att de är insnärjda i flikarna vid upphakningspunkten långt ner på ryggen. (bild 2). Hopparens position är med magen nedåt.

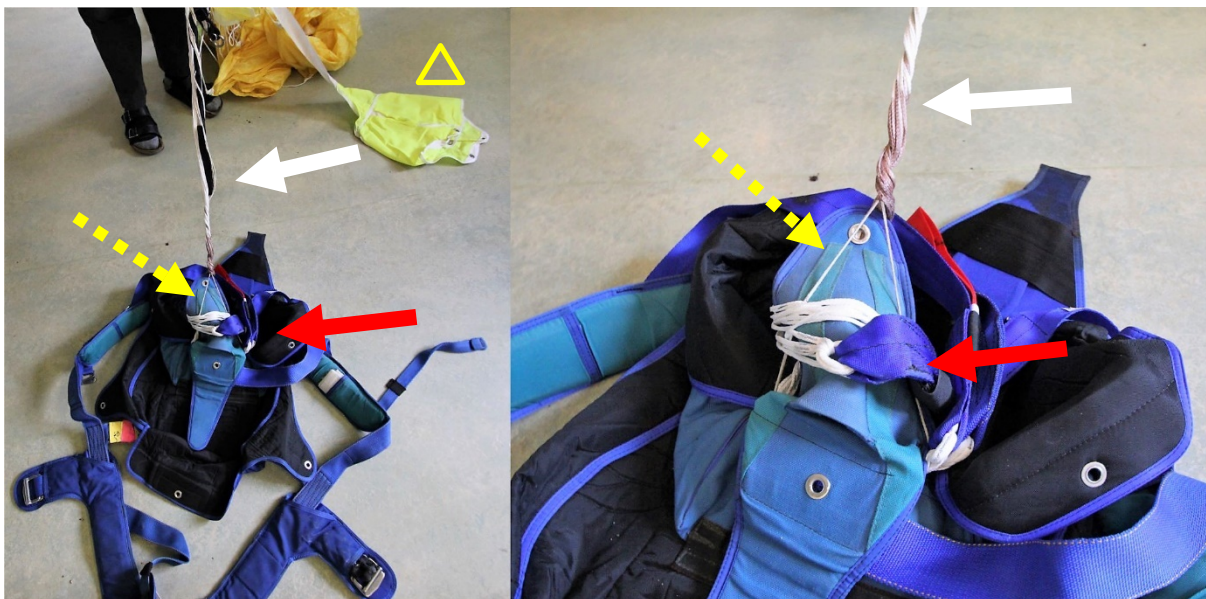


Bild 2: Bilden visar utrustningen vid teknisk besiktning. Reservens bärremmar (röd pil) är ej sträckta och reservens bärlinor (vit pil) är lindande och snodda runt upphakade bärlinan (punktad pil). Den gula triangeln markerar reservens "free-bag" som reserven är packad i, den är intrasslad.

1.5.10 Landning

- 1.5.10.1 Landning sker med hopparen i nästintill horisontellt läge. Reservan är fortfarande intrasslad och sjunkhastigheten är drygt 16 m/s. (fig 4 Punkt F)



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: **SFF-2018-10**

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2018-12-11**

1.6 Vittnesmål

1.6.1.1 Totalt åtta vittnesmål i anslutning till haveriet. Två vittnen intervjuades på plats, tre vittnen intervjuades på telefon på kvällen 29:e april, tre vittnesmål intervjuades den 19:e juni.

1.6.1.2 Gemensamma iakttagelser från vittnesmål

- Hopparen har landat med magen nedåt.
- Fallskärmen var inte bärande
- Fallskärmen har roterat.
- Samstämmig höjdrapportering +/- 100meter.
- Hopparen visade inga livstecken efter nedslag.

1.6.1.3 Vittnesuppgifter

De vittnesuppgifter som beskriver händelsen kommer främst från personer från allmänheten. De observationer som gjorts av personer med någon fackkunskap om fallskärmshoppning är eleven JH hoppade med, samt en winschoperatör från segelflygets verksamhet på Johannisbergs flygplats. Vittnesuppgifterna från allmänheten skiljer observationerna sig främst i när de först såg ekipaget. De flesta observerade de sista 50 meterna av hoppet och befann sig både vid olycksplatsens omedelbara närhet samt i bilar på vägen. Fackmässig vittnesuppgift från händelseförloppet är från eleven som observerade ovanifrån där avståndet ökade. Winschoperatören som är van vid att se fallskärmar i normaltillstånd hade ett observationsavstånd på ca 600 meter och påbörjas när JH befinner sig på höjd av ca 400-500 meter.

Övriga vittnesuppgifter är från fallskärmsklubbens organisation som genomförde insats vid räddningsarbetet, dessa uppgifter täcker dock ej händelseförloppet utan främst dagens verksamhet samt räddningsinsatsen.

2. ANALYS

2.1 Hopparens hopptrim och erfarenheter

JH Började hoppa 1988 och var sedan dess aktiv fallskärmshoppare. JH var under en tid engagerad i SFF centrala verksamhet där han under en tid ingick i utbildning och säkerhetskommittén. JH var i sin tidigare roll som central instruktörutbildare även examinator för blivande AFF-instruktörer. JH hade en stor erfarenhet av utbildning av elever och organiserande av fallskärmshopp i varierande storlek från 2 till 100 personer.

JH hopptrim vid olyckstillfället var enligt tillgängliga data för säsongen god. 22 hopp var genomförda den senaste månaden. JH hade några veckor före olyckstillfället befunnit sig utomlands och genomfört storformationshoppning och i den närmaste veckan före haveriet hade JH verkat som AFF-instruktör och genomfört 8st hopp som AFF-instruktör.

Hur många hopp JH utfört under föregående 180-365 dagar är inte känt på grund av saknat loggboksunderlag. Närstående till JH vittnar dock om en god kontinuitet i



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

hoppning, både som instruktör och organisatör. JH skall enligt uppgift ha haft hopperfarenhet på ca 4000 hopp, vilket är att betrakta som en mycket erfaren hoppare. JH var väl förtrogen med den utrustning han använde.

2.2 Händelseförlopp

SFF utredning har skapat en bild av vad som kan ha hänt genom tillgängliga data i form av materielteknisk undersökning, vittnesmål, samt data från JH medhavda hoppdatorer. Den videokamera som medföljde har ej kunnat bidra till data på grund av skadat minneskort.

SFF utredning kan med största säkerhet konstatera att bärlinan som blev upphakad i utrustningen startade en händelsekedja som resulterade i JH:s död. Orsaken till varför bärlinan fastnade på det sätt den gjorde och vilka omständigheter som bidrog till detta går inte att exakt fastställa. Utredningen har gjort en avgränsning på de rubriker som kan ha varit direkt bidragande till att linan blev upphakad.

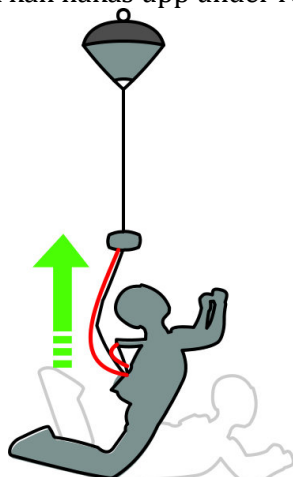
Händelseförloppet efter att bärlinan väl är upphakad är med största säkerhet på det sätt scenariot utspelade sig.

2.2.1 Teorier om hur bärlinan kan bli upphakad

- Olämplig kroppsposition vid drag av fallskärm
- Inledande högfartfelfunktion
- Felaktig packning eller konstruktionsfel
- Inbygg risk och slump.

2.2.1.1 Olämplig kroppsposition vid drag av fallskärm

Vid drag kan JH haft en kroppsposition där överkroppen är högre än knäna, dvs en form av knästående resulterar i att fallskärmsystemet sträcks relativt sett diagonalt över reservfallskärmens container. I samband med det ökas förutsättningen för att en bärlina kan hakas upp under reservens container och fliken. (Fig 4)



Figur 4: om draget sker i knästående skapas mer gynnsamma förhållanden för upphakning då huvudfallskärmens bag och linor passerar nära över reservcontainern.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: **SFF-2018-10**

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2018-12-11**

*Det som talar **för** ett sådant scenario är de observationer eleven JH hoppade med gjorde och kommenterade i sin inledande intervju. "jag fick ögonkontakt med JH och han var som stående på knä".*

Om utlösning av fallskärm skett i en sådan kroppsposition är det mest sannolikt att en lina skulle kunna bli upphakad på det sätt den blev.

2.2.1.2 Inledande högfartsfelfunktion

Vid drag kan JH fått en högfartsfelfunktion. En högfartsfelfunktion är en felfunktion där hopparens sjunkhastighet bromsas lite eller inget under fallskärmens utvecklingsförlopp, fallhastigheten kan fortfarande vara i ca 50m/s. Det finns tre sannolika störningar som kan bidra till att förutsättningar skapas för en upphakning.

2.2.1.3 Vakuum med instabilitet vid åtgärd

En störning där huvudskärmens pilotskärm är aktiverad, men på grund av turbulens bakom hopparen gör att den ej får luft att dra ut fallskärmen. Åtgärd vid en sådan händelse är att ändra kroppsposition och därmed luftflödet runt hopparen. Om förändringen av kroppspositionen var för kraftig kan ekipaget varit instabilt just i det ögonblick linsystemet sträckts, då kan förutsättningar för upphakning ha skett.

2.2.1.4 Packlåsning

En störning där pilotskärmen är kastad ut i luften för att veckla ut fallskärmen. Den orkar ej dra ut fallskärmen, orsak till detta kan vara flera. Antingen var det felpackat så höljet inte kunde öppnas eller att pilotskärmen inte var korrekt återställd på marken och aktiverad för funktion, dvs uppspänd så den har formen av en liten rund fallskärm. Pilotfallskärmen i detta fall är en så kallad kollapspilot, den deaktiveras så fort fallskärmen har börjat luftfyllas och får då formen av en strut. En kollapspilot måste alltid återställas för att full funktion skall föreligga.

Om packlåsning skett pga av deaktiverad pilotfallskärm kan den inledningsvis upplevas som ett vakuum (se punkt om vakuum). Om JH då försökt åtgärda den på samma sätt och systemet då sträckt sig kan förutsättningar för en upphakning öka.

2.2.1.5 Baglåsning

En störning där pilotskärmen har haft tillräckligt med kraft för att lyfta ut bagen ur containern, men inte kraft att sträcka linorna fullt ut så fallskärmen kan lämna bagen och börja luftfyllas. Orsaken kan vara liknande som packlåsning där pilotskärmen ej varit aktiverad.

Alternativt har linorna fastnat av olika anledningar på bagen och pilotskärmen orkar ej dra loss dem. I båda fallen kan bärlinorna lossna från sina gummibandsfästen asymmetriskt och slaka linor kan på grund av turbulens "falla/blåsa tillbaka" ner över hopparens utrustning. Om systemet ändå sträcks i det sammanhanget skulle linor kunna hakas upp.

*Det som talar **för** scenariot med inledande felfunktion är att det finns flera scenarion vilka skulle kunna skapa gynnsamma förutsättningar för en upphakning.*



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

*Det som talar **emot** är data från JH hoppdator. Data från hoppdator visar ett öppningsförlopp i både tid och höjd som motsvarar föregående lagrade hopp, vilket är ca 10 sekunder och 300 meters höjdförlust för utlösning av huvudfallskärm.*

2.2.1.6 Felaktig packning eller konstruktionsfel.

Vid packning av huvudfallskärm skall ett antal moment genomföras för att systemet skall fungera korrekt. Dagens fallskärmsutrustningar är generiska och "konsumentvänliga" på det sätt att komplexiteten att packa är låg och likformig. Relativt stora toleranser mot exakt utförda moment finns inbyggda. Dock går det att göra misstag som kan resultera i störningar.

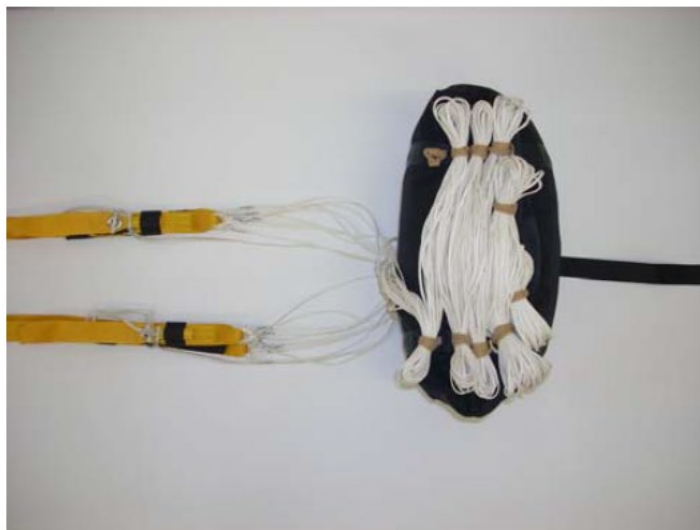
För detta scenario är det ett fåtal moment som kan vara bidragande till störningar.

- Uppfästning av bärlinor
- Placering av bärremmar vid stängning av systemet.
- Aktivering av pilotfallskärm

2.2.1.7 Uppfästning av bärlinor.

Vid uppfästning av linorna på bagen används gummiband (bild 3). Varje fallskärmsstyp som tillverkas har olika långa linor och packas i olika stora system, därför är det inte en exakt vetenskap hur dessa linor skall utföras, ej är det heller någon vedertagen kvalitetsstämpel på gummibanden annat än dess dimensioner.

Varje utrustning har dock en användarmanual. Enligt användarmanualen till aktuell utrustning Wings, skall linor fästas på bagen tills ca 12 tum (30cm) linor återstår till bärremmarna. (Bild 3)



Continue stowing the lines, alternating back and forth, until approximately 12" remain.

Bild 3: Bild från Wings användarmanual utgiven 2015-06, visar gummibandsuppfästning.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: **SFF-2018-10**

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2018-12-11**

Det är inte ovanligt att brukare av fallskärmssystem lämnar ett avstånd som är längre än det som manualen förespråkar. Det extra slacket packas ner i botten av containern under bagen som huvudfallskärmen är packad i. Den vedertagna anledningen till detta är att det möjligen kan ge "bättre" öppningar då linorna till del sträcks innan det första motståndet från gummibandet kommer.

Om slacket överstiger den rekommenderade längden för mycket finns dock en risk att linorna inte lämnar containern i en stegrad sekvens och därmed bidra till störningar likt en upphakning. Likaså kan för kort "slack" mellan sista gummibandsslag och bärremmar skapa en ökad risk att linor är i kontakt med flikar under utvecklingsförloppet.

Det har i samband med haveriet uppdragats en servicebulletin #08325 utfärdad 31:a Mars 2008 från tillverkaren av Wings. JH utrustning omfattas inte av åtgärderna beskrivna i servicebulletinen och enligt tillverkaren är det heller inte denna typ av störning som har föranlett åtgärden. Bulletinen beskriver både en mindre modifiering av en stängningsflik och en annan metod för att fästa upp linorna på bagen beroende på typ av bag (Se bild 4.)

Packing method:

1. After placing the main canopy into the deployment bag and closing the locking stows, continue stowing the lines until one (1) complete bight can still be made.



2. Separate the line groups into a left and right riser group and place these lines into the next stow on the same side of the deployment bag, leaving approximately 12-15 inches of excess between the last stow and the risers.



Bild 4: Från servicebulletin #08325 rekommenderad instruktion för linuppfästning med gummiband på bagens sidor.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: **SFF-2018-10**

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2018-12-11**

2.2.1.8 *Placering av bärremmar.*

Huvudfallskärmens bärremmar placeras längs med reservcontainerns sidor och skyddas från fartvinden med bärremsskydd. För att undvika en förhöjd risk till upphakning av bärremmen i reservcontainern i öppningsförloppet måste fallskärmspackaren vara uppmärksam.

Om reservbärremmarna är samma längd eller kortare än reservcontainerns längd, är det som regel lägre sannolikhet för felpackning som kan bidra till upphakning, förutsatt att bärlinorna inte läggs runt hörnen under reservcontainern.

Om bärremmarna är längre än reservens container, krävs att dessa läggs i reservcontainerns förlängning i huvudskärmscontainern, för att ge fritt utrymme vid utlösning av fallskärm.

JH bärremmar är av samma längd som reservcontainern.

2.2.1.9 *Återställning av pilotskärm.*

För att fallskärmssystemet ska kunna fungera fullt ut behöver pilotfallskärmens funktion säkerställas genom att den kollapsfunktion som är inbyggd återställs vid packningsförloppet. Om detta inte sker kan det resultera i ett fördröjt, uteblivet eller felfungerande öppningsförlopp. Det är inte känt när under packningsförloppet JH återställde sin pilotfallskärms funktion, och det går heller inte att fastställa att det är genomfört före hoppets genomförande.

2.2.1.10 *Konstruktion.*

Aktuellt fallskärmsystemet är tillverkat 2004 och slitaget är för sin ålder normalt. Systemet är tygodkänt och luftvärdigt. Dess konstruktion är för sin årsmodell normal. Dock har systemet lösningar som i den givna situationen hade mer gynnsamma förutsättningar att en upphakad bärlina skulle sitta kvar. Den flik som bärlinan fastnade under är en mjuk konstruktion med en avgränsad förstävning vid öljetter, därigenom låstes bärlinan fast av fliken när den kollapsade av belastningen, istället för att den i sin helhet veks undan och frigjorde bärlinan. (Bild 5).

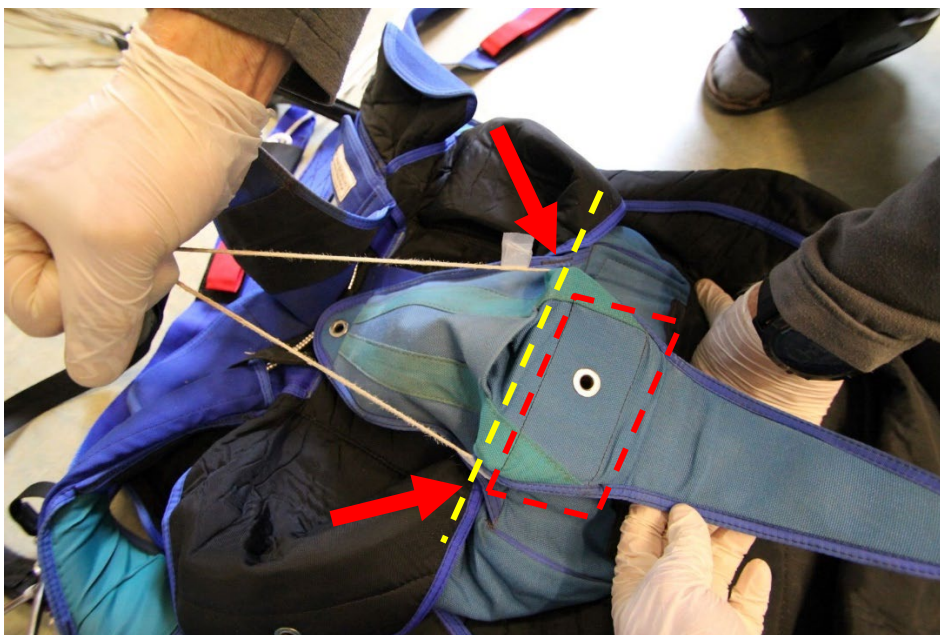


Bild 5: Upphakad bärlina under simulerad belastning. Fliken har en plastförstyvning markerat i röda streckade rutan. Fliken kollapsar i det mjuka materialet (gul streckad linje). Fliken deformeras och bärlinan hålls fast vid det mjuka materialet. När reserven aktiveras sker ytterligare kollaps av fliken som är gynnsam för linans upphakning.

2.2.1.11 Inbyggd risk och slump

Fallskärmsystems prestanda är tolerant mot avvikelser men inte vaccinerat mot alla störningar. Fallskärmshoppning i Sverige har ett regelverk med gränsvärden och instruktioner att förhålla sig till. Syftet är att skapa förutsättningar för så säker hoppning som möjligt genom att inom givna ramar skapa marginal för avvikelser. Redundansen i systemet består av god materielprestanda och god utbildningsnivå av brukaren. Om någon av dessa sviktar ökar risken att incidenter inträffar.

I avseendet riskförhållandet för materielprestanda och utbildningsnivå finns avvägningen:

$$\text{Risk} = \frac{\text{Sannolikhet} \times \text{Konsekvens}}{\text{Kostnad (Resurs)}}$$

Fallskärmssystemet är typgodkänt och kvalitetssäkrat av fallskärmsindustrin och myndighetsorgan. Tillverkarna utvecklar sina produkter för att möta konsumenternas kravbilder. Med det sagt finns det en variation i prestanda och kvalitet, beroende på tillverkarens resurser. Kvalitetssäkringen TSO är inte fullkomlig och berör inte alla funktioner i ett fallskärmsystem. Testmetoderna är accepterade och bedöms av industrin vara tillräckligt bra.

Systemtypen har visat normal prestanda under sin livslängd. Det finns internationellt rapporterade fall där hoppare har drabbats av upphakningar i olika fallskärmsystem, exakta orsaker är dock ej helt klarlagda, ofta av organisatoriska orsaker. I Sverige finns rapporter om tillfälliga upphakningar i fallskärmsystem, det framgår dock inte om dessa haft samma typ av störning som JH.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

Om det var första gången JH råkade ut för denna typ av störning är okänt, det kan dock inte uteslutas att JH kan ha varit nära denna typ av störning utan att det observerats tidigare. Sannolikheten att detta skall inträffa är låg.

JH hade en hög erfarenhetsnivå och hög utbildningsståndpunkt, vilket initierade agerandet vid felfunktionen. SFF utredning kan förvisso identifiera ageranden som skulle kunna skapat mer gynnsamma möjligheter att undkomma lindrigare, dessa kan dock betraktas som långsökta då de kräver ett sekventiellt tänkande som normalt inte är nödvändigt för det aktuella fallskärmsystemet. JH gjorde den åtgärd han är utbildad att utföra.

2.2.2 Upphakning och nödprocedur

- När upphakningen är ett faktum genomför JH nödprocedur.

Det är okänt om JH hade identifierat att en lina var upphakad i utrustningen före nödproceduren.

- När JH drar i losskopplingshandtaget, lossnar bärremmarna från sina infästningar. Mellan bärremmarna och reservfallskärmens utlösningssprint finns ett backupsystem installerat, RSL. RSL aktiverar omedelbart reserven när huvudskärmens bärremmar drar i remmen.

Om JH hade haft fullt medvetande om en upphakad lina bakom ryggen kan frågor ställas:

JH hade en kniv varför inte användes den inte?

JH hade en kniv avsedd för fallskärms hoppning med sig, den är inte använd. Kniv används vid ordinarie hoppning i syfte att frilägga reservfallskärm från felfunktioner genom att skära av enstaka linor.

Om JH hade insett att det var en upphakad lina som orsakade rotationen och om han valt att använda kniven för att lösa situationen är det möjligt att det hade löst situationen. Knivens placering på hans utrustning och den kraftiga rotationen i situationen försvårade dock användandet av kniven.

Om JH insett att RSL är aktiv på systemet, varför valde JH inte att koppla ur RSL trots att han kände till risken med att reserven utvecklas med en upphakad lina?

Omständigheterna under en kraftigt roterande fallskärm är inte gynnsamma för den typen av analys eller finmotoriskt handlande. Djupinlärt beteende för fallskärms hoppare är normal nödprocedur. Det skall ytterligare tilläggas att även om RSL kopplats ur är det inte säkert att reserven gått fri från den upphakade huvudfallskärmen som släpade bakom hopparen.

- Reservens pilotfallskärm är aktiverad och trasslar in sig i huvudfallskärmen ca en meter ovanför hopparen. Reservens free-bag kommer på något sätt ut ur containern.

Eftersom reservens pilotfallskärm är upphakad och intrasslad i huvudfallskärmen har den inte dragit ut reservens free-bag. Utredningens bedömning efter den tekniska undersökningen är att free-bagen lämnat containern genom antingen centrifugalkrafter från rotationen, eller att JH aktivt assisterat free-bagens lämnande.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: **SFF-2018-10**

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2018-12-11**

Det som talar för att free-bagen inte lämnat på ordinarie sätt är att reservens bärremmar inte blivit sträckta för att bära hopparens last samt att de är inlindade i den upphakade bärlinan redan från dess ankringspunkt. Free-bagen bedöms ha lämnat bakåt och nedåt relativt hopparens kropp. (Bild 2)

Därefter går det inte återge sekvensen annat än ur ett kaosperspektiv. Reservens kalott lämnar free-bagen och börjar fyllas med luft.

- Reservens utvecklingsförlopp störs kraftigt. Vid ca 350 meters höjd är reserven troligen som mest utvecklad med som mest bärighet, men tvinnas ihop med den upphakade huvudfallskärmen.

Utredningen finner vid den tekniska undersökningen att reservens slider är $\frac{3}{4}$ ner på linorna. Det betyder att reserven haft signifikant luftfyllnad. Vilket betyder att reserven troligtvis varit flygande i någon mån, någon gång under hoppet.

- På grund det asymmetriska och i det kaosartade förhållandet där reserven försöker flyga, har fallskärmen låg bärighet i kraftig rotation. Rotationen skapar mycket hårt tvinnande bärlinor runt den upphakade bärlinans.

Utredningen finner vid den tekniska undersökningen att reservens bärlinor är hårt tvinnande runt ankringspunkt. Detta har skapat en enkel upphängningspunkt för ekipaget långt ner på hopparens rygg (Bild 2). Ekipaget har observerats med hopparen horisontell mot marken och fallskärmen som en "tornado" ovanför.

Det är därför med stor sannolikhet att det kom till en punkt där JH inte kunde göra något för att påverka sin situation.

- JH landar i horisontell kroppsposition i över 16 m/s på en asfalterad cykelväg ca 1km väster om Johannisbergs flygplats.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

2.3 Fallskärmsystemet, luftvärdighet, överlevnadsaspekter.

2.3.1 *Fallskärmsystemets konstruktion*

Samtliga fallskärmsystem är idag generiska.

Fallskärmsystemet är tillverkat av Sunrise Rigging. Modellen är Wings.

För sin årsmodell motsvarar den standard vilken kan förväntas av ett modernt fallskärmsystem. Under de omständigheter som rådde i hoppet kan dock konstruktionen haft en mer gynnsam design för att en upphakning skulle sitta kvar på det sätt den gjorde.

2.3.2 *Kombination av komponenter*

Aktuellt fallskärmsystem var utrustat med bärremmar och huvudskärmsbag avsedda för fallskärmsystemet Javelin, tillverkat av Sun Path. Kombinationen att till huvudfallskärmen använda en bag och bärremmar från en annan tillverkare är inte ovanligt. Det finns idag producenter av fallskärmskomponenter till huvudfallskärmar vilka är både generiskt och specifikt kompatibla. Komponenter till ett fallskärmsystems bärande komponenter för nödsystem, som reservfallskärm, reservens utvecklingssystem, är kvalitetsgodkända genom TSO, (Technical Standard Order). TSO standard kräver att vissa komponenter godkänns tillsammans och kan därför ej kombineras med olika modeller.

Kombinationen av komponenter bedöms ej bidra till en ökad risk för upphakning.

2.3.3 *Backupsystemet räddningsutlösare CYPRES2 EXPERT*

Räddningsutlösaren har ej aktiverats. JH fallhastighet nådde ej kalibrerade utlösningshastigheten 35 m/s vid aktiveringshöjden 225 meter. Enligt tillverkarens analys har enheten ej lagrat fullständiga flygdata från hoppet på grund av att räddningsutlösaren ej aktiverats. Endast grundläggande data som datum, tid, antal flygcykler och högsta höjd är registrerat.

2.3.4 *Överlevnadsaspekter*

Felfunktionen "hästsko" som denna typ av upphakning och felfunktion kallas i facktermer, är mycket riskfylld.

Med hästsko menas att delar av fallskärmen sitter fast i hopparen oavsiktligt.

Begreppet hästsko grundar sig från att fallskärmen kunde fastna exempelvis i en fot under fritt fall. Fallskärmen låg då formad i en båge mellan hopparens huvud och fot, likt en hästsko. En hästsko riskerar att huvudfallskärmen sitter kvar vid hopparen även efter losskoppling, och därmed vara ett hinder för fri utveckling av reservfallskärmen.

När JH genomförde losskoppling och huvudfallskärmen fortfarande var upphakad, var det stor risk att reserven kraftigt skulle bli störd i sitt utvecklingsförlopp, så blev även fallet. Möjligheterna att överleva en landning i drygt 16 m/s är inte otänkbara om kroppspositionen och landningsplatsen är gynnsamma. JH landade på sämsta tänkbara plats och kroppsposition.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

2.3.5 Backupsystemet RSL Reserve Static Line

JH:s fallskärmsutrustning var utrustad med en RSL vars funktion är att genom huvudfallskärmens dragkraft, dra ut reservens sprint i samband med losskoppling.

Systemet är ett backupsystem som skall möjliggöra så snabb aktivering av reserven som möjligt efter losskoppling. Erfarenheterna av RSL är att den är ett effektivt sätt att snabbt få aktivering och bärande reserv och har räddat många fallskärms hoppare i svåra lägen. RSL är ett obligatoriskt inslag på samtliga elev och tandemutrustningar.

I detta fall har aktiveringen skett precis på det sätt RSL systemet är avsett att göra när losskoppling skett.

Upphakningen av en bärlina alldeles intill reservens container gjorde att intrassling av utvecklingssystemet var sannolikt. Om RSL inte varit inkopplad skulle hopparen kunna ha givits någon möjlighet att frigöra sig innan reserv aktiverades.

2.3.6 Kamera

JH bar vid hoppet en magmonterad kamera av typen Gopro. JH använde kameran som ett utbildningshjälpmedel. Kamerans montage uppfyllde ej SFF krav avseende losskopplingssystem då detta saknades.

*SBF 402-03 .8.3.2 Hjälmen/**montaget** skall så långt som möjligt vara fritt från vassa kanter och utstickande hörn. Om det föreligger ökad upphakningsrisk skall hjälmen/montaget vara försett med ett losskopplingssystem. Losskopplingssystemet skall provas på marken. Detta görs genom att en person anbringar en dragande/ lyftande kraft på hjälmen/montaget samtidigt som hjälmen/montaget losskopplas av fotografen. Hjälmen eller montaget losskopplingssystem skall ej vara beroende av belastningsriktning för full funktion. Losskopplingssystemet bör kunna aktiveras med en hand, dock oberoende av vilken hand. Ur skadesynpunkt bör vikten på hjälmen ej överstiga 4 kg. Dessutom bör höga och framtunga montage undvikas då detta ger en ökad belastning på nacken i öppningsögonblicket.*

Kamerans montage har ej bidragit händelseförloppet.

2.3.7 Luftvärdighet

Godkännande fallskärmskontrollant har godkänt fallskärmsystemet luftvärdighet och packat reserven i enlighet med SFF riktlinjer (se SFF Materielhandbok kapitel 603:02).



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

3. Organisatoriska faktorer

3.1 Verksamhetens drift

3.1.1 Aktuell Hoppledare var behörig enligt gällande riktlinjer. Verksamheten som bedrevs är att betrakta som försäsong. Fallskärmsklubbens ordinarie flygplan, en C-208 hade sedan en tid befunnit sig på verkstad, därför flögs det med ett mindre inhyrt hoppflygplan GA8. Hoppledarens uppgift är att driva fallskärmsverksamheten enligt SBF 404-02.

404-02 1.3 HL leder, organiserar samt ansvarar för verksamheten på hoppfält, då fallskärms hoppning förekommer. HL skall tillse att gällande bestämmelser och instruktioner efterlevs.

3.1.2 Hoppledarens skrivna redogörelse.

Lyft för lift 4 tros ha varit 14:49 (står på utgivet loadsheet).

Medan lift 4 hade lättat fram till "2min för fällning" hjälpte jag själv en nybörjare att packa en hyrd rigg varefter jag går ut för att kontrollera luftrum. Jag kontrollerar luftrummet och ser att allt är fritt, packningen är inte helt klar och jag återgår till packen en kort stund för att packa piloten. När jag återvänder igen finns 7 synliga skärmar i luften, den 8'e syns inte till. Ingen av de närmaste på verandan tycks ha upptäckt nåt avvikande och jag letar vidare för den sista skärmen. Möte ute för lift 5 har sedan tidigare skickats ut och väntar ute. I tron om att det är en vanlig utelandning görs ingen justering av lift 5. När de övriga skärmarna börjar landa hörs på radion från Segelflyg (från vinschbilen) i stil med: "har ni koll på eran hoppare som landade vid skogen?", jag uppfattar det som att vinschbilen noterar hopparen som landar ute nära intill startbanan (mot den skogen till) och att denne skulle kunna utgöra ett problem för vinschningen. Jag svarar på radion det jag uppfattar och att vi har koll på den hopparen men får sen inget svar. En stund senare hör jag igen att vinschbilen frågar om vi har koll på hopparen och får då kännningen av att det kan handla om "utelandaren" som tycks befinna sig nånstans mellan grässtråket och golfbanan. Återigen inget riktigt svar på radion när jag frågar, det är mycket kommunikation på radion i övrigt i form av motorflyg, vinschbil, segelflyg och vår egen hoppkärra. Två personer sänds iväg för att hämta utelandaren, vilka ringer några minuter senare och rapporterar läget från platsen: hopparen påträffas intill cykelvägen strax bortom golfbanan där andra personer redan är på plats, ambulans är tillkallad men läget bedöms omedelbart som väldigt allvarligt, troligen att bedöma som avliden hoppare. Personerna från platsen skall ringa tillbaka senare för att ge mer information.

Jag anropar planet med lift 5 som nyligen hunnit lyfta att landa igen och att hoppningen skall avbrytas. Plockar fram Olyckskuvertet och börjar följa punkterna.

3.1.3 Organisatoriska noteringar

Ett led i Hoppledartjänst är att vid fällning av fallskärms hoppare tillse tillgänglighet så samtliga fallskärmar kan observeras från utlösning till landning. Om HL ej har möjlighet själv skall uppgiften delegeras.

På grund av försäsong var antalet individer på hoppfältet begränsat och de flesta befann sig i flygplanet. Till följd av detta delas Hoppledarens uppmärksamhet med att assistera en nybörjare i fallskärmspackning, vilket kan ha bidragit till bristande observation.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: **SFF-2018-10**

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2018-12-11**

Som ett led i utredningen skall frågor ställas ur ett alternativt konsekvensperspektiv. Nu var olycksplatsen i intill en allmän väg och allmänheten befann sig i dess omedelbara närhet, vilket hör till ovanligheterna. Olycksplatsen angränsar till ett större område med skog.

3.1.4 *Alternativt olycksscenario med rådande organisation.*

Det går att föra ett spekulativt scenario om JH hade slagit ner i det intilliggande skogsområdet. Ett sådant fall skulle överlevnadsaspekterna troligtvis ökat, vilket hade gjort behovet av en koordinerad räddningsinsats ännu större.

Hoppledarens uppmärksamhet var under fällning inte primärt riktad mot fällning av fallskärmschoppare, den delades med en annan självpåtagen uppgift att assistera en nybörjares fallskärmspackning.

Det är utredningens bedömning, om hoppledaren haft full observation, skulle denne från ordinarie position kunnat observera JH i den siktlinje som förelåg. Det är sannolikt att hoppledaren då insett att JH hade allvarliga problem, och en räddningsinsats hade kunnat sättas in utan tidsfördröjning.

Utredningen poängterar att det är de organisatoriska förutsättningarna i Fallskärmsklubben som hoppledaren verkar inom, som har skapat en situation där Hoppledarens uppmärksamhet förväntas delas med andra ej primära uppgifter. Hoppledarens skall ges möjligheter att nyttja värdet av sitt chefskap där planering, prioritering och delegering av uppgifter är accepterad och tillämpbar.

Hoppledarens agerande har ej bidragit till olycksförloppet.

3.1.5 *Räddningsinsats*

Hoppledarens insatser och åtgärder när olyckan väl var konstaterad är utan anmärkning. Med de ingångsvärden som förelåg skickades ett rimligt antal individer till platsen. Insats på plats är synnerligen berömvärd både avseende personer från allmänheten, men även från personer från Fallskärmsklubben. De åtgärder som vidtogs av fallskärmsklubbens organisation på olycksplats har i direkt form skapat mycket goda möjligheter att klargöra händelseförloppet vid JH fallskärmschopp.

3.1.6 *Polisiära insatser*

Polisens resurser vilka ankom till fallskärmsklubben för att utreda händelsen valde att beslagta fallskärmsutrustningen. Beslagtagandet är en del av polisens procedurer. Vid detta haveri hade SFF utredning tidigt en kontaktyta inom polisen, som kunde assistera med att förbättra förutsättningarna att fallskärmsystemet undveks att "kontamineras" av ej sakkunnig personal. Det är SFF utredningens bedömning att polisens rutiner vid fallskärmsolycka, är ett hinder för Svenska Fallskärmsförbundets möjligheter att utföra haveriutredning i enlighet med delegationsavtal upprättat mellan SFF och Transportstyrelsen.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

4. UTLÅTANDE

4.1 Undersökningsresultat.

1. SFF utredning finner att tekniska avvikelser på fallskärmssystemet har inträffat och kan vara bidragande orsak till olyckan.
2. JH bar en kamera av typen GoPro monterad på bröstet. Kamerans montering och utformning har ej bidragit till olyckan.
3. JH:s kamera slogs sönder, det skadade minneskortet är skickat för analys. Omfattande försök till datatömning har utförts av digital forensiker utan framgång.
4. JH var behörig att utföra sportfallskärmsjobb och verka som AFF-instruktör.
5. Hopporganisationen vid hoppstillfället var behörig i enlighet med SFF riktlinjer.
6. JH:s fallskärmsutrustning som användes vid olyckstillfället var tekniskt luftvärdig och underhållen enligt gällande instruktioner.
7. JH bar vid olyckshoppet en digital höjdmätare/hoppdator med analog visare av typen Alti Track.
8. JH bar vid olyckshoppet en akustisk höjdvarnare av typen Quattro som var kalibrerad att ge signaler på 5500 fot, 4000 fot och 2000 fot.
9. JH bar vid olyckshoppet en akustisk höjdvarnare av typen Dytter.
10. JH:s RSL var inkopplad och har aktiverats.
11. JH:s huvudfallskärms vänster främre center A-B lina har hakats fast under reservfallskärmens packe och huvudcontainerns flik.
12. JH:s räddningsutlösare har ej aktiverats.
13. JH har kopplat loss sin huvudfallskärm.
14. JH har dragit sin reservfallskärm manuellt.
15. JH har ej använt kniven (hook-knife).
16. JH reservfallskärm har trasslat in sig i huvudfallskärmen.
17. JH reservfallskärm får ej tillräcklig bärighet före landning.
18. Landning sker i drygt 16 m/s.
19. Organisatoriska noteringar.



UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 1-2018

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: RAPPORT

Datum: 2018-12-11

4.2 Orsak till dödsolyckan

- 4.2.1 Reservfallskärmens utvecklingsförlopp stördes kraftigt genom intrassling i huvudfallskärmen, vilket hindrar fullgod bärighet att rädda JH:s liv.
- 4.2.2 Huvudfallskärms bärlina främre vänster centerlina (A-B) hakas fast under reservcontainern och huvudcontainerns flik och hindrar därför reservens utvecklingsförlopp.

4.3 Bidragande orsaker till olyckan

SFF utredning har inte exakt kunna fastställa vilka bidragande orsaker som kan ha föranlett upphakningen av bärlinan. Här redogörs för sannolika bidragande orsaker utifrån den teori SFF utredning kommit fram till.

- JH kan ha haft en olämplig kroppsposition vid utlösning av huvudfallskärm.
- JH kan ha haft en packrelaterad felfunktion.
- JH kan ha drabbats av en slumpmässig avvikelse i utvecklingssystemet.

5. REKOMMENDATIONER

- 5.1.1 SFF bör ge fallskärmsklubbar tydligare instruktioner om hoppledares huvuduppgifter.
- 5.1.2 SFF bör fortsatt uppmuntra om fördjupad kunskap i fallskärmsmateriels funktion, prestanda och begränsningar.
- 5.1.3 SFF bör ges starkare legitimitet från Transportstyrelsen att utföra haveriutredningar. Polisen bör förses med ett dokumenterat beslutsunderlag för att låta SFF beslagta fallskärmsutrustning vid fallskärmshaverier.

Utredningen är genomförd av Petter Alfson-Thoor, Riksinstruktör och haveriutredare. Utredningen är föredragen för SFF- Utbildning och Säkerhetskommitté.

Riksinstruktör

/Petter Alfson-Thoor



**Svenska
Fallskärmsförbundet**

BILAGA-1

BESIKTNINGS PROTOKOLL

Dnr SFF-2018-10



Besiktningssprotokoll för fallskärmsutrustning

1. Sammanfattning

Vid besiktningen har inte påträffats skador eller annat omfattande slitage som uppenbart kunna orsakat olyckan. Den sammanfattande bedömningen är att utrustningen vid olyckstillfället sannolikt var fullt luftvärdig och funktionsduglig.

2. Bakgrund

Besiktning av fallskärmsutrustning (nedan kallad "utrustningen") utförd med anledning av fallskärmsolycka med dödlig utgång i Västerås den 29 April 2018. Besiktningssprotokollet avser att vara ett komplement till den fullständiga utredningen, och syftar till att undersöka förekomst av materialfel på utrustningen som kan ha orsakat olyckan, eller på annat sätt bidragit till den. Observationer vid besiktningen återfinns under punkt 6.

Besiktningen genomfördes den 7 juni 2018 av Eric Marsh, SFF Kontrollant 2 Nr K-173. Närvarande vid besiktningen var SFF RI, Petter Alfsson-Thoor, tillika utredningsledare.

3. Metod

Besiktningen genomfördes som avslutning på en mer omfattande undersökning av utrustningen där syftet var att kartlägga olycksförloppet och bakomliggande orsaker som ledde till att hopparen inte hade en fungerande fallskärm.

Nedan följer en kort redogörelse för de åtgärder som genomfördes innan besiktningen.

Utrustningen levererades nedstoppad i en blå IKEA-kasse. Utrustningen hade enligt uppgift placerats i kassen i direkt anslutning till olycksplatsen där hopparen påträffades. Utrustningen har i samband med olyckan varit beslagtagnen av Polismyndigheten men ska inte ha packats upp eller påverkats under denna tid.

Utrustningens reservskärm hade aktiverats och såg ut att ha tvinnat ihop sig med huvudskärm samt reservpilotlina och freebag. Reservhandtaget återfanns tillsammans med utrustningen men losskopplingshantag saknades.

Utrustningen packades upp och placerades ut på ett sätt som skulle efterlikna de bilder som fanns från olycksplatsen. Därefter genomfördes både video och fotodokumentation samtidigt som utrustningen metodiskt rättades till för att vrida tillbaka förloppet till innan reserven aktiverats.

Efter genomförd undersökning så besiktades systemet enligt ordinarie förfarande med genomgång av samtliga sömmar, hårdvara, och slitage.



BILAGA-1 SFF-2018-10

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: BESIKTNINGSPROTOKOLL

Datum: 2018-11-29



Bild 1) Initial placering av utrustning och fallskärmar.



Bild 2) Huvudskärmens och reservskärmens bärlinor är sammantvinnade och sitter fast runt huvudcontainers toppflik och reservcontainers bottenflik.



BILAGA-1 SFF-2018-10

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: BESIKTNINGSPROTOKOLL

Datum: 2018-11-29



Bild 3) Huvudskärm och reservskärm har roterats upp. Pilotlinan för reservpiloten sitter fortfarande roterad runt huvudkalottens bärlinor. Reservfallskärmens bärremmar löper ner och runt huvudcontainerns toppflik.

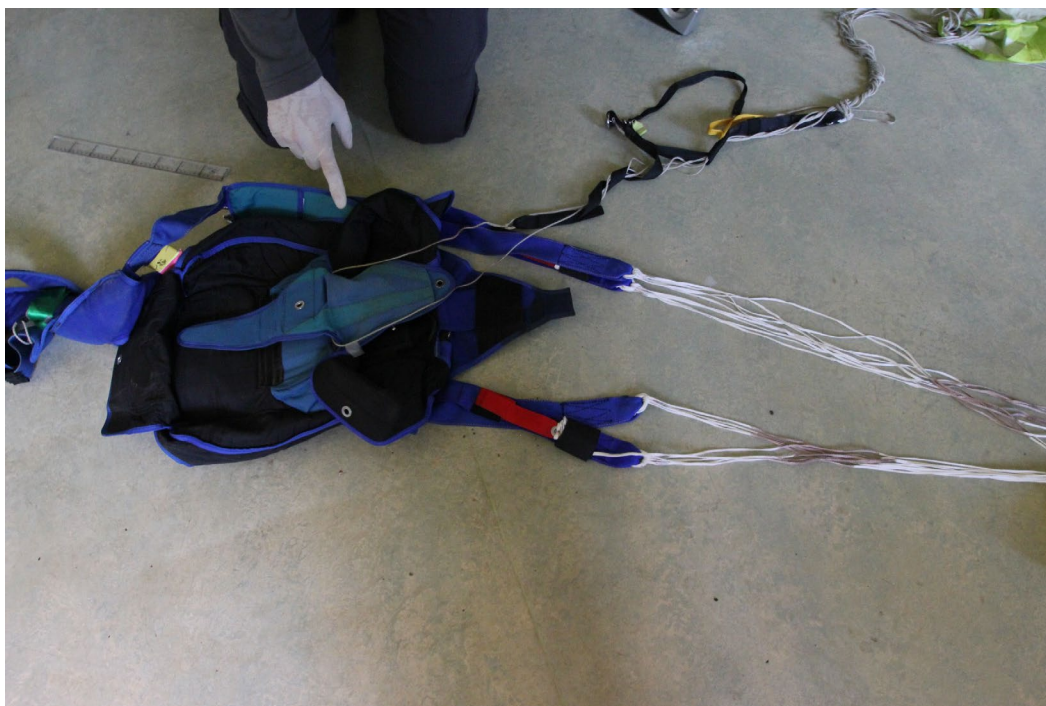


Bild 4) Reservfallskärmens bärremmar har flyttats från fliken och sträckts ut.



Dnr: SFF-2018-10

Ärende: BESIKTNINGS PROTOKOLL

Datum: 2018-11-29



Bild 5) Centerlinan för främre bärrem på vänster (hopparen sett) sida löper fortfarande under huvudcontainerns toppflik. Linan bedöms utgöra en upphängningspunkt och orsaken till att huvudskärmen inte lossnat helt från utrustningen vid losskoppling.



Bild 6) Huvudskärmens bärremmar, slider, freebag, samt del av reservpilotlinan. Notera att Reserve Static Line [RSL] är fäst i bärremmen på korrekt sätt för att kunna fungera vid losskoppling.



BILAGA-1 SFF-2018-10

Dnr: SFF-2018-10
Ärende: BESIKTNINGSPROTOKOLL

Datum: 2018-11-29

4. Uppgifter om utrustningen

4.1 System

Tillverkare: Sunrise Manufacturing International Inc.
Typnamn: Wings
Tillverkningsdatum: 2004-02
Serienummer: 3260

Räddningsutlösare

Tillverkare: Airtec
Typnamn: Cypres C Mode
Tillverkningsdatum: 2018-02
Serienummer: F0458
Batteribytest genomfört: - (Nyttillverkad)

4.2 Reservfallskärm

Tillverkare: Performance Designs
Typnamn: PD Reserve 126
Tillverkningsdatum: 2004-02
Serienummer: PR126-031225

Huvudfallskärm

Tillverkare: Aerodyne
Typnamn: Zulu 122
Tillverkningsdatum: 2014-02-18
Serienummer: ZL-122 12580

5. Besiktning och reservompackningens giltighet

Utrustningen var vid olyckstillfället besiktat och signerat som fullt luftvärdigt av behörig fallskärmskontrollant. Besiktning och reservompackning var genomförd 2018-03-19 av SFF Kontrollant Nr K-110.

6. Sammanfattning av observationer vid besiktning

6.1 Sele och hölje

- Selens basremmar uppvisar visst ökat slitage (se bild nedan).
- Missfärgning på reservcontainerns toppflik bedöms ha uppstått på olycksplatsen.
- Friktionsskador vid upphakningspunkt på insidan av övre stängningsflik för huvudfallskärm.
- Skador på benrem och spänne (se bild nedan) bedöms ha uppstått vid markkontakt.
- Skador på bröstrem (se bild nedan) bedöms ha uppstått vid markkontakt.
- Kniven var skadad och föll isär vid undersökningen. Skadan bedöms ha uppstått vid markkontakt.



BILAGA-1 SFF-2018-10

Dnr: SFF-2018-10

Ärende: BESIKTNINGS PROTOKOLL

Datum: 2018-11-29

6.2 Huvudskärm

- Huvudskärmsbag ej original, komponent tillverkad av Sun-Path för systemet Javelin.
- Huvudskärmens bärlinor överlag utan anmärkning. Ökat slitage på centerlina vänster (hopparen sett) fram vid upphängningspunkten under huvudcontainerns toppflik.
- Styrlinor uppvisar högre slitage än bärlinor vilket är förväntat.

6.3 Reservskärm

- Missfärgningar på reservskärmens bärlinor bedöms ha uppstått på olycksplatsen. I övrigt utan anmärkning.

6.4 Övrigt

- Normalt slitage för en väl använd utrustning.



Bild 7)

Skada på höger (hopparen sett) benrems spänne och webbing.



Bild 8) Skada på bröststremmens webbing.



Bild 9) Förhöjt slitage på vänster (hopparen sett) basrem närmast benrem.

7. Slutsatser

Utrustningen uppvisade normalt slitage och färgblekning med vad som förväntas sett till utrustningens ålder. Vissa skador på webbing och hårdvara förekommer. Skada på bröstrem och benrem bedöms ha uppstått vid markkontakt.



BILAGA-1 SFF-2018-10

Dnr: **SFF-2018-10**

Ärende: **BESIKTNINGSPROTOKOLL**

Datum: **2018-11-29**

8. Övrigt

Knivens placering och infästning kan sannolikt ha gjort det mycket svår att hitta och plocka fram kniven ur sitt skyddshölje.

SFF Materielkommittee
Eric Marsh, K-173

Rapport analys av minneskort beslag K498078-18

SFI fick under sommaren 2018 in ett minneskort av typen Micro SD kort brutet i två delar efter att ha varit inblandat i en olycka, för att utröna möjligheterna att få fram eventuellt lagrade data i samband med olyckan. *Se Bild 1 & 2*

Datan som önskades säkras bestod av eventuella bilder och filmer.

Ett Micro SD kort består av en inre kärna av kisel som innehåller det själva minnet på kortet (ett sk NAND chip), och en controller som kontrollerar minnet och möjliggör kommunikation med yttre enheter. Kiselkärnan sitter sedan i ett skal av komposit som har kontaktytor och färg som ger det dess form och utseende.

Kortet var delat på ca 40 / 60 med kortes kontaktytor på den mindre delen och den större delen var den delen som används för lagring av datan, NAND chipet.

Analysen fokuserades på delen av kortet med NAND chipet.

Vid undersökning in mikroskop innan processen med att försöka återställa data från kortet, så kunde det konstateras att vid brottytan var Kisel och de interna ledarna inuti exponerade. *Se Bild 3*. Det är normalt inte möjligt att kunna återställa någon data om kiset och interna ledarna är skadade. Vid ett jämförande med ett identiskt referenskort så kunde konstateras att brottytan var precis på kanten av Kisel chipet innehållande NAND minnet så chansen fanns att det var möjligt att läsa ut minnet.

Då de normala kontaktytorna som används för att kommunicera med kortet var avbrutna, så användes metoden att koppla in sej direkt till NAND minnet via servicepunkter som används vid produktionen av minneskortet för att på så sätt läsa ut datan.

Fördelen med metoden är att man kan läsa ut data ur skadade kort där kontroller kretsen slutat fungera eller blivit skadad. Nackdelen är att datat som läses ur ligger i ostrukturerad form, så man måste använda olika matematiska modeller för att organisera datan så den blir strukturerad som den förväntas.

I en förberedande del av arbetet så utfördes först en identisk analys av det hela referenskortet.

Kortet förberedes för analysen genom att kortet först fästes på ett mönsterkort för ändamålet och sedan slipades färgen bort med ett 1800 sandpapper för att exponera servicepunkterna *Se Bild 4*.

Efter servicepunkterna exponerats löddes ledare på servicepunkterna under mikroskop och löddes sedan fast på mönsterkortet.

Sedan lästes referenskortet av med extern utrustning och mättes upp elektriskt så att det fanns referensvärden på spänningsnivåer och strömförbrukning såväl som vilken matematisk metod som används för att organisera datat som läses ut, då den som tidigare nämnts ligger ostrukturerad på det råa NANDet.

BILAGA-2

SFF-2018-10

När allt var analyserat på referenskortet lämnades det monterat på mönsterkortet för eventuell vidare mätning.

Sedan förberedes det skadade kortet för analys genom att även det kortet fästes på en identisk mönsterkort och även det kortet fick sina servicepunkter exponerade genom att färgen slipades bort för att möjliggöra lödning på dessa. *Se Bild 5.*

Sedan löddes ledare på för att kunna koppla in kortet elektiskt till extern utrustning för att läsa av minnet enligt samma process som referenskortet. *Se Bild 6 & 7.*

Tyvärr så kunde ingen data läsas av ut ur det skadade kortet, fast ett flertal metoder och verktyg användes, både kommersiella samt proprietära.

Det kunde konstateras med dessa verktyg att kortet tyvärr har en inre kortslutning vilket gör det omöjligt att spännings sätta de inre NAND chipen och därmed gör det omöjligt att läsa ut innehållet.

Efter samtal med Petter Alfsson-Thoor så har vi nu get upp att komma vidare med kortet. Det är ytterst osannolikt att man med rimliga medel kan säkra några bilder eller video från kortet, då de interna skadorna på NAND chippet sannolikt är för stora.



Martin Westman

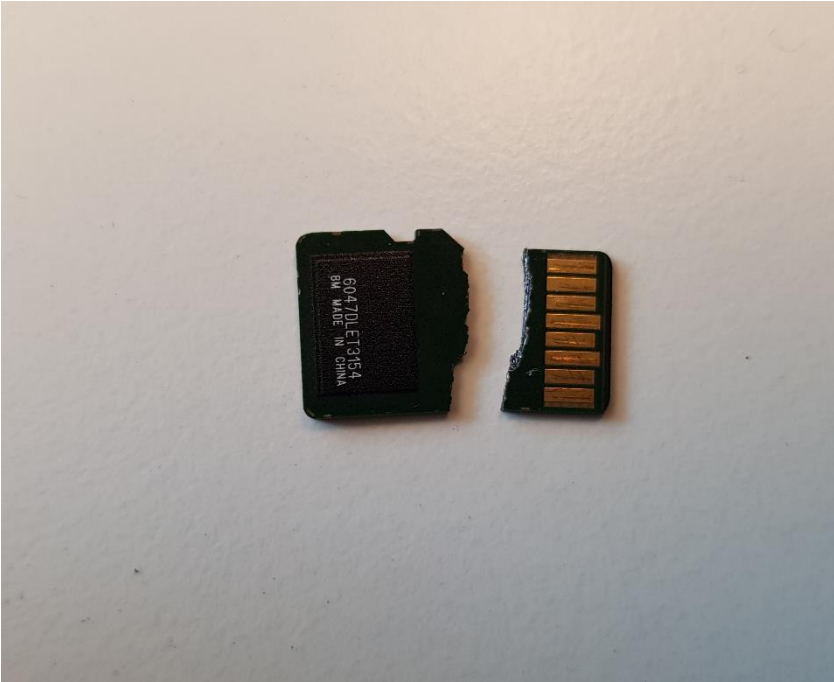
Scandinavian Forensics Institute

BILAGA-2
SFF-2018-10

Bild 1



Bild 2



BILAGA-2
SFF-2018-10

Bild 3

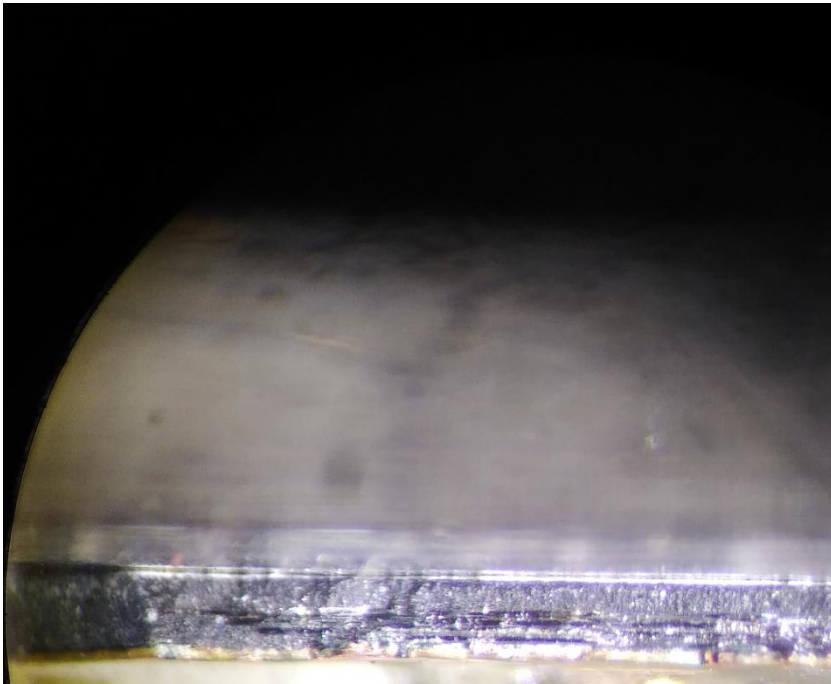
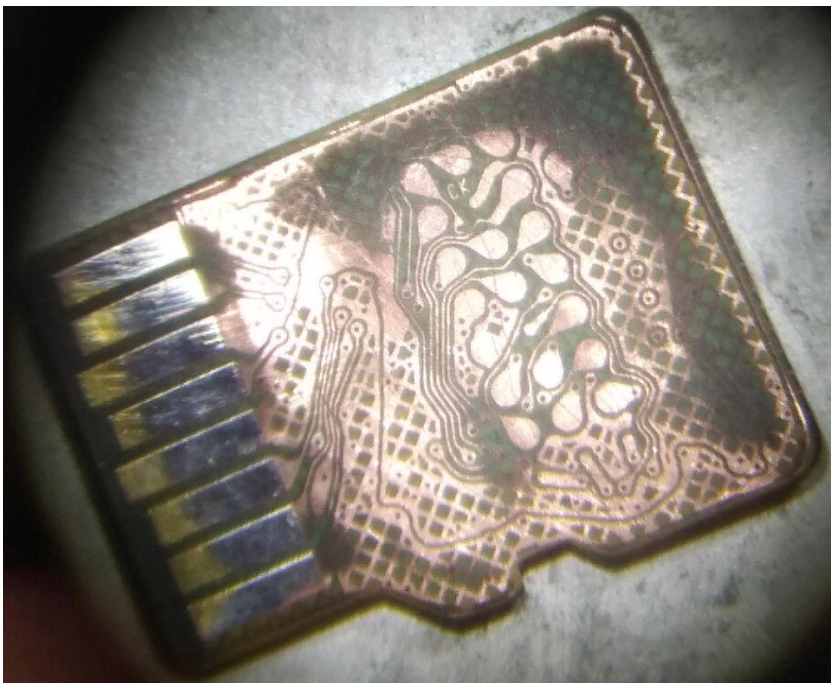


Bild 4



BILAGA-2
SFF-2018-10

Bild 5

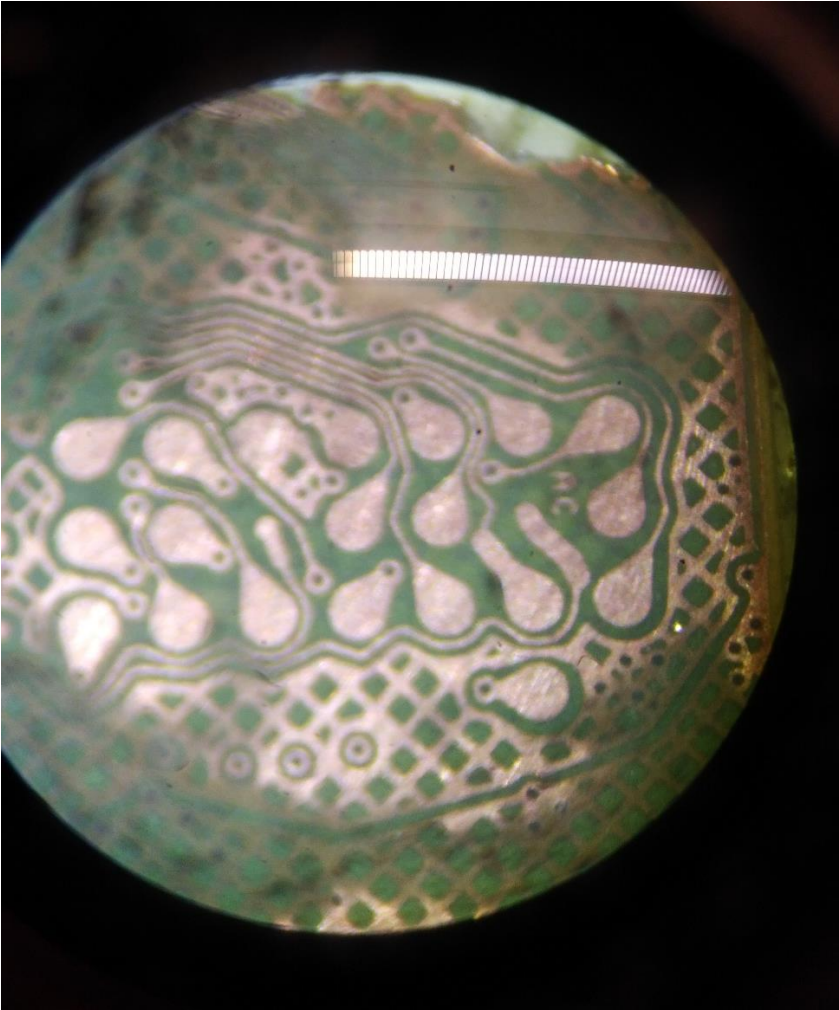
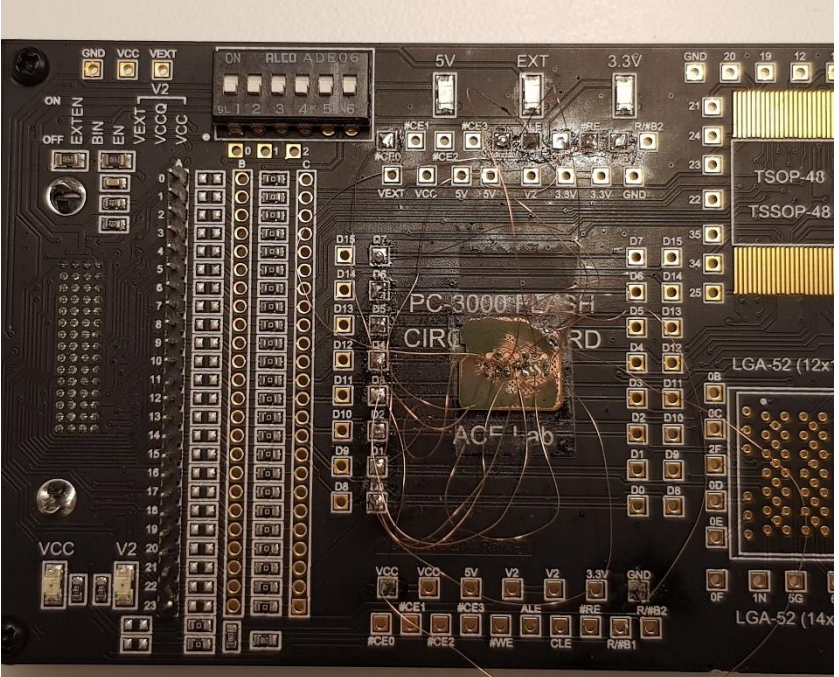


Bild 6



BILAGA-2
SFF-2018-10

Bild 7

