



# Svenska Fallskärmsförbundet

Sjöhagsvägen 2  
72132 Västerås  
+46 21- 41 41 10  
[ri@sff.se](mailto:ri@sff.se)  
[www.sff.se](http://www.sff.se)

## **UTREDNINGSRAPPORT FALLSKÄRMSOLYCKA 2–2022**

**Dödsolycka i samband med fallskärms hopp 2022-08-06**

Dnr SFF-2022-13



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 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 sport-hoppning 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 undersökning 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 6 augusti 2022 om att en allvarlig fallskärmsolycka med dödlig utgång inträffat på Johannisbergs flygplats utanför Västerås.

Olyckan har utretts av:

Sven Mörtberg                      SFF Riksinstruktör och haveriutredare

Stöd under utredningen:

Jesper Bergstrand	SFF Utbildning och Säkerhetskommittén, USK
Fredrik Carlsson	SFF Utbildning och Säkerhetskommittén, USK
Kjell Pålsson	SFF Fallskärmskontrollant, expert
Håkan Andersson	SFF Materielkommitté
Peter Ullström	SFF Förbundsläkare, aukt. flygläk.
Per Jakobsson	Aukt. flygläk., f.d. SFF Förbundsläkare
Ola Jameson	Leg. Psykolog, f.d. Riksinstruktör
Peter Törnестam	Bildredigeringsstöd

Utredningen avslutades 2022-09-26



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: 2022-09-26

## Innehållsförteckning

1.	FAKTAREDOVISNING .....	7
1.1	Redogörelse för händelseförloppet.....	7
1.1.1	Förutsättningar.....	7
1.1.2	Sammanfattning av händelseförlopp.....	7
1.2	Den omkomne hopparen.....	7
1.2.1	Personuppgifter.....	7
1.2.2	Hälsa.....	7
1.2.3	Utbildning, licens och instruktörsbehörigheter .....	8
1.2.4	Licens och instruktörsbehörigheter.....	8
1.2.5	Hopptrim.....	8
1.2.6	Tidigare rapporterade incidenter .....	8
1.2.7	Karaktärsdrag.....	8
1.3	Utrustningen.....	8
1.3.1	Bedömd status på utrustningen vid hoppet .....	9
1.3.2	Övrig utrustning .....	9
1.3.3	Noteringar.....	10
1.3.4	Särskilda undersökningar av utrustning.....	10
1.4	Yttre förhållanden .....	11
1.4.1	Väder och vind .....	11
1.4.2	Klubben och organisation.....	11
1.4.3	Organisation olycksdagen 6 augusti 2022 .....	11
1.4.4	Flygplan.....	11
1.4.5	Hoppfältet .....	11
1.5	Händelseförlopp vid förolyckande fallskärmshopp.....	12
1.5.1	Före hopp .....	12
1.5.2	Uthopp.....	12
1.5.3	Frifall.....	12
1.5.4	Drag av huvudfallskärm.....	14
1.5.5	Händelseförlopp efter utlösning av huvudfallskärm .....	14
1.5.6	Losskoppling (cutaway) av huvudfallskärm och utvecklingsförlopp reservfallskärm20	
1.5.7	Nedslag i marken .....	21
1.6	Vittnesmål.....	22
1.6.1	Vittnesuppgifter .....	22
2.	ANALYS.....	23
2.1	Hopparens hopptrim och erfarenheter .....	23
2.2	Händelseförlopp.....	23



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: 2022-09-26

2.2.1	Teorier om orsaker .....	24
2.3	Fallskärmsystemet, luftvärdighet, överlevnadsaspekter .....	26
2.3.1	Fallskärmsystemets konstruktion .....	26
2.3.2	Räddningsutlösare (AAD) CYPRES2 EXPERT .....	26
2.3.3	Luftvärdighet .....	26
2.3.4	Överlevnadsaspekter .....	26
3.	ORGANISATORISKA FAKTORER .....	28
3.1	Verksamhetens drift .....	28
3.1.1	Hoppledare .....	28
3.1.2	Chefsinstruktören – CI .....	28
3.1.3	Organisatoriska noteringar .....	28
3.1.4	Räddningsinsats .....	28
3.1.5	Polisiära insatser .....	28
4.	UTLÅTANDE .....	30
4.1	Undersökningresultat .....	30
4.2	Orsak till dödsolyckan .....	30
4.2.1	Huvudfallskärmen öppnar med en felfunktion .....	30
4.2.2	NN försöker åtgärda felfunktionen .....	30
4.2.3	Reservdragsproceduren genomförs för sent .....	31
4.3	Bidragande orsaker till olyckan .....	31
4.3.1	Olämplig utrustning för friflygning .....	31
4.3.2	Complacency .....	31
4.3.3	Rotationen och stresspåslaget .....	31
5.	REKOMMENDATIONER .....	32
5.1	Allmänt .....	32
5.2	SFF rekommenderar kontinuerlig övning av reservdragsproceduren .....	32
5.3	SFF rekommenderar att ha tydliga beslutshöjder .....	33
5.4	SFF rekommenderar ett <i>Hard deck</i> .....	33
5.5	SFF understryker betydelsen av ändamålsenlig utrustning .....	33
5.6	SFF upplyser om hantering av CYPRES vid incident .....	33
6.	ÖVRIGT .....	34
6.1	Haveriutredningen .....	34
6.2	SBF 404:01 ÅTGÄRD VID OLYCKA .....	34

## Bilagor:

1. Besiktningssprotokoll: Besiktning av utrustning efter olycka
2. Besiktningssprotokoll: Uppgifter från höjdmätare och höjdvärnare
3. Diagram: Graf enl. data ur höjdvärnare, LB ProTrackII
4. Tolkning av diagram i bilaga 3
5. Direktiv: Rutin vid allvarliga fallskärmsolyckor (till regionledningscentral samt vakthavande befäl)
6. Metodbeskrivning för beräkning av grunddata i olycksutredningen



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 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 - räddningsutlösare

*Automatic Activation Device* är en elektronisk eller mekanisk enhet som mäter vertikal hastighet genom tryckmätningar. 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 pyroteknisk knivhylsa. Om enheten passerar en förinställd höjd som överstiger en viss fart aktiveras enheten, reservens stängningsloop skärs av, reservcontainern öppnas och reservpiloten med dess spiralfjäder utlöses.

## Akustisk höjdvarnare

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

## Bärremmar

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

## Bärremsskydd

Flikar på fallskärmens hölje täcker bärremmarna och styrhandtag för att förhindra upphakningsrisk och exponering mot fartvinden.

**Tuck tabs** håller bärremsskydden på plats.

## Bärlinor (ä. linor)

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.

## GoPro videokamera

En liten *actionkamera* som hoppare använder för att videodokumentera sitt eget eller andras hopp med. Ofta hjälmmonterad.



## 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 öljet igenom. Genom denna öljet förs en stängningsloop som säkras med en sprint.

## Freebag

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

## Driftstörning

Fallskärmen har utvecklats normalt, men har mindre fel som kan åtgärdas om tillräcklig höjd finns. Fallskärmen är fullt bärande och har normal sjunkhastighet, jmf. *Felfunktion*.

## Felfunktion

En störning på fallskärm eller fallskärmsystems normala funktion. Fallskärmen är inte fullt bärande. Vid en felfunktion ska reservdragsproceduren genomföras, jmf. *Driftstörning*.

## Fallskärmskontrollant

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



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## **Reservdragsprocedur**

En procedur som utförs i en följd vid felfunktion. Reservdragsprocedur innebär att hopparen genomför losskoppling (*cutaway*) genom att dra i losskopplingshandtaget (*cutaway-handtaget*) som frigör huvudfallskärmen och därefter drar reservhandtaget för att aktivera reservfallskärmen.

## **Losskoppling (äv. cutaway)**

Steg 1 i reservdragsproceduren som innebär en losskoppling av huvudfallskärmen genom drag i losskopplingshandtaget.

## **Losskopplingshandtag (äv. cutaway-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 håller fast huvudfallskärmen vid fallskärmssele.

## **Reservdrag**

Steg 2 i reservdragsproceduren som innebär en aktivering av reservfallskärmen genom drag i reservhandtaget.

## **Reservhandtag**

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

## **RSL - Reserve Static Line**

*Reserve Static Line* är en rem/lina som är fäst mellan huvudfallskärmens bärremmar och reservfallskärmens (stängnings-) reservsprint. När huvudfallskärmen kopplats loss, drar remmen/linan i reservsprinten som öppnar reservens hölje och reserven kan börja utlösas.

## **SBF - Svenska Bestämmelser**

### **Fallskärmsverksamhet**

Svenska Bestämmelser

Fallskärmsverksamhet är en av SFF utgiven handbok med riktlinje och instruktioner för sporthoppning.

### **Sporthoppning**

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

## **Reservpilot**

En liten hjälpskärm med inbyggd spiralfjäder i höljet. Efter aktivering, drar reservpiloten ut freebagen med reservfallskärmen ur den öppna reservcontainern.

## **Reservsprint**

En sprint (låspinne) som går genom en stängningsloop som håller reservfallskärmens container stängd. Sprinten är plomberad av en fallskärmskontrollant och fäst i en wire som går till reservhandtaget.

## **Räddningsutlösare**

Se AAD.

## **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.

## **Snodd (äv. snodda bärlinor)**

En typ av driftstörning som innebär att fallskärmens bärlinor är tvinnade runt sig själv, men inte hoptrasslade. Om snodden gör att fallskärmen dyker och spinner, är det en felfunktion, se *Driftstörning* resp. *Felfunktion* ovan.

## **Toggle fire (brake fire)**

Styrhandtagets chockbroms lossnar oavsiktligt vid utvecklingsförloppet.

## **CI - chefsinstruktör**

Chefsinstruktör ansvarar för utbildnings- och säkerhetsarbetet samt för hoppverksamheten i en fallskärmsklubb.

## **HL - hoppledare**

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



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 1. FAKTAREDOVISNING

### 1.1 Redogörelse för händelseförloppet

#### 1.1.1 Förutsättningar

Fallskärmsklubben Aros i Västerås bedrev 6:e augusti 2022 normal fallskärmsverksamhet. Klubbens verksamhet bestod aktuell dag av tandemhoppning, elev- och sporthoppning. Samtidigt med ordinarie verksamhet, arrangerades ett friflygarevenemang kallat "Vertical Days Bigway Head Down" under ledning av utländska välmeriterade instruktörer. Ett 15-tal fallskärmshoppare med hög erfarenhetsnivå i friflygning deltog. Storformation var temat med evenemanget och gruppen planerade att hoppa tillsammans under veckan. Den förolyckade hopparen var en av deltagarna i evenemanget.

#### 1.1.2 Sammanfattning av händelseförlopp

Den förolyckade hopparen, NN hoppar ut från ca. 4250 m i en 15-manna grupp tillsammans. Hoppet är lyckat under frifallsdelen och de separerar från varandra enligt plan på ca. 1500 m och utlöser därefter sina fallskärmar på förutbestämda höjder. Vid utvecklingsförloppet av huvudfallskärmen, har ena styrhandtaget lossnat från sin chockbroms, en sk. *toggle (/brake) fire* som i sin tur orsakar snodda bärlinor. Snodden resulterar i att NN får en kraftigt dykande rotation på fallskärmen. NN försöker under 39 sekunder åtgärda snodden, men misslyckas.

På ca. 70–100 m höjd genomför NN reservdragsprocedur genom losskoppling (*cutaway*). RSL:n aktiverar reservfallskärmen, men den hinner inte utvecklas fullständigt och erhålla tillräcklig bärighet för att fallet ska bromsas upp.

NN slår ner i marken i en skogsdunge 1,2 km fågelvägen från hoppfältet.

Två medhoppare landar vid NN, larmar ambulans och startar livräddande åtgärder. Övriga hoppare i gruppen landar vid fallskärmsklubben och larmar hoppledaren (HL) som i sin tur larmar samt agerar enligt SBF:s "åtgärder vid olycka".

Räddningspersonal anländer till olycksplatsen efter 10–15 min. och övertar räddningsinsatsen, men NN:s liv går inte att rädda.

Platsen för händelsen är: **59°34'36"N 16°28'47"E**

### 1.2 Den omkomne hopparen

#### 1.2.1 Personuppgifter

1.2.1.1 NN, medlem i Stockholms Fallskärmsklubb, född 1975.

1.2.1.2 Exitvikt, hoppare inkl. full utrustning, 88 kg enligt uppgifter i manifestprogrammet SkyWin.

#### 1.2.2 Hälsa

1.2.2.1 Inget tyder på att hälsa varit en bidragande faktor.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 1.2.3 *Utbildning, licens och instruktörsbehörigheter*

1.2.3.1 Grundutbildad i Linköpings Fallskärmsklubb och är registrerad i SFF 1999.

1.2.3.2 A-licens 1999, B-licens 2000, C-licens 2001 och D-licens 2003.

1.2.3.3 SFF instruktörsutbildning till hoppmästare, HM 2008.

1.2.3.4 SFF instruktörsutbildning till kursledare, KL 2008.

1.2.3.5 SFF AFF-instruktörsutbildning 2011.

1.2.3.6 SFF instruktörsutbildning till kalottinstruktör, KI 2013.

## 1.2.4 *Licens och instruktörsbehörigheter*

1.2.4.1 Giltig D-licens XX utfärdad av Svenska Fallskärmsförbundet, SFF.

1.2.4.2 Giltiga instruktörbehörigheter: HM, KL, KI och AFF.  
Förbundsinstruktör i SFF.

1.2.4.3 Behörig enl. SBF 402:18 att hoppa aktuell fallskärmsstyp.

## 1.2.5 *Hopptrim*

1.2.5.1 NN var mycket aktiv medlem och instruktör i Stockholms Fallskärmsklubb och hade utfört nära 7000 fallskärms hopp totalt under drygt 20 år i sporten.  
Under 2022 hade NN gjort drygt 170 hopp, varav 62 hopp de senaste 30 dagarna.  
2021 gjordes 266 hopp och 2020 gjordes 350 hopp.

## 1.2.6 *Tidigare rapporterade incidenter*

1.2.6.1 Incident med lågt drag resulterande i dubbla kalotter (AAD-aktivering) i samband med AFF-instruktörsexaminering 2021. Händelsen utreddes av Riksinstruktören, RI.  
I övrigt okänt.

## 1.2.7 *Karaktärsdrag*

1.2.7.1 Utifrån vittneslämnare vilka är aktiva i Stockholms Fallskärmsklubb, SF, bedöms den omkomne hopparen NN som mycket aktiv klubbmedlem; alltid "hopsugen" oavsett typ av hopp eller erfarenhetsnivå på medhopparna. Som hoppare uppfattades NN som säkerhetsmedveten, lugn och ödmjuk. Inga tendenser till extrem attityd. NN var sedan många år en av de mest aktiva instruktörerna för elever i SF. NN var även en av SFF:s förbundsinstruktörer för de centrala kurserna BAS, HM, KL och AFF.

## 1.3 **Utrustningen**

	<b>Tillverkare</b>	<b>Modell</b>	<b>Tillverkning - DOM</b>	<b>Godkännande - datum</b>
<b>System</b>	Mirage	G4MX	2002-09	2022-03-31
<b>Reservfallskärm</b>	PD	PD R-126	2001-01	2022-03-31
<b>Huvudfallskärm</b>	PD	Storm 135	2017-04	2022-03-31
<b>Räddningsutlösare</b>	Airtec	CYPRES 2 C-mode	2016-03	2020-03





# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: 2022-09-26

## 1.3.1 Bedömd status på utrustningen vid hoppet.

1.3.1.1 Utrustningen bedöms varit luftvärdig vid hoppets utförande enligt gällande besiktningsregler.

1.3.1.2 Besiktningsprotokoll vid utredning, se bilaga1.

## 1.3.2 Övrig utrustning

1.3.2.1 Öppen hård hjälm, Cookie Fuel och en videokamera av typen GoPro 8 Black med Cookie Roller Mount-montage på hjälmen.



Bild 1: Hjälms med GoPro och akustisk höjdvarnare

1.3.2.2 Akustisk höjdvarnare LB ProTrack II på avsedd plats i hjälmen, se bild 1 ovan. Varningshöjder: 1<sup>st</sup> - - (ingen höjd inställd), 2<sup>nd</sup> 1500 m, 3<sup>rd</sup> 1150 m, 4<sup>th</sup> 650 m.

## 1.3.2.3 Dubbla höjdmätare:

LB Stella på vänster underarm på *Stella elastic wrist mount* en digital höjdmätare med analog urtavla (visare).

LB Viso II+ på höger underarm på *Viso elastic wrist mount*, en digital höjdmätare med digital höjdpresentation.



Bild 2: Höjdmätare fr. v. Stella och Viso II+



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

1.3.2.4 Friflygaroverall, hoppglasögon, handskar, viktbälte (3,7 kg), gymnastikskor.

1.3.3 *Noteringar*

1.3.3.1 *Tuck tabs ("axelflikar") på bärremsskydd, modifierade med plastmassa, typ Shoe Goo.*



*Bild 3: Bärremsskyddets tuck tab modifierad med plastmassa typ Shoe Goopolise*

1.3.3.2 Fallskärmsutrustningen var inte utrustad med en MARD (Skyhook eller motsvarande).

1.3.4 *Särskilda undersökningar av utrustning*

1.3.4.1 Utrustningen undersöktes på skadeplatsen innan den beslagtogs av polisen.

1.3.4.2 Utrustningen återlämnades till utredningen dagen efter.

1.3.4.3 Utrustningen har undersökts av SFF expert, SFF Materielkommitté och RI.

1.3.4.4 Inga synliga felaktigheter på utrustningen observerades.

1.3.4.5 SFF besiktningsprotokoll vid utredning, se bilaga 1.

1.3.4.6 Räddningsutlösaren CYPRES ej aktiverad.

1.3.4.7 Räddningsutlösaren CYPRES skickad till tillverkare för analys:  
Ingen data från aktuellt hopp registrerad.

1.3.4.8 Höjdmätare Viso II+ undersökt och data från aktuellt hopp analyserad.

1.3.4.9 Höjdmätare Stella undersökt och data från aktuellt hopp analyserad.

1.3.4.10 Akustisk höjdvärnare ProTrack II undersökt och data från aktuellt hopp analyserad.

1.3.4.11 Kopior på videoupptagningar säkrade på plats och analyserade:

- Video 1: NN:s egen videoupptagning visar hela frifallet samt olycksförloppet.
- Video 2-7: Medhoppares videoupptagningar visar hela frifallet.
- Video 8: Medhoppares videoupptagning visar NN:s utveckling av fallskärm samt olycksförlopp från luften.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 1.4 Yttre förhållanden

### 1.4.1 Väder och vind

#### 1.4.1.1 Allmänt väderläge 6 augusti 2022:

06:50 UTC	07:20 UTC
Vind 240° variabel 200-280°	Vind 250° variabel 220-290°
11knop	10 knop
Sikt 10km +	Moln , broken 1800ft
Moln, broken 1400ft	Temp 16/11
Temp 16 dagpunkten 11	Tryck 1009
Tryck 1009	

### 1.4.2 Klubben och organisation

#### 1.4.2.1 Fallskärmsklubben Aros, medlem av Svenska Fallskärmsförbundet och Flygsportsförbundet.

### 1.4.3 Organisation olycksdagen 6 augusti 2022

#### 1.4.3.1 Ansvarig hoppledare (HL) var för tidpunkten AD, behörig HL enligt SBF 402:01, 1.4.3.4.

#### 1.4.3.2 Planerad verksamhet bestod av normal hoppverksamhet med olika typer av sporthoppning.

Under aktuell dag pågick ett friflygarevenemang kallat "Vertical Days Bigway Head Down".

### 1.4.4 Flygplan

#### 1.4.4.1 Hoppet genomfördes från en Cessna 208 Super Grand Caravan, D-FUNY.

### 1.4.5 Hoppfältet

#### 1.4.5.1 Johannisbergs flygplats. Hoppfältet är godkänt enligt SBF 402:04, 4.4.

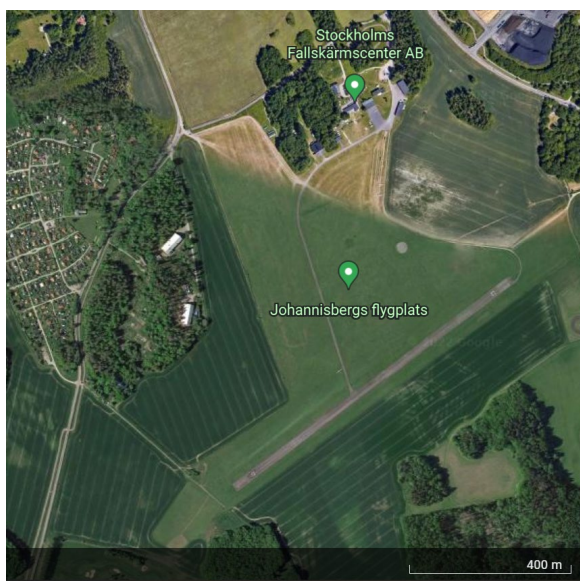


Bild 4: Johannisbergs flygplats.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 1.5 Händelseförlopp vid förolyckande fallskärmshopp

Graf med händelseförloppet vid aktuellt hopp enl. data ur NN:s höjdvarnare, LB ProTrackII. Se även bilaga 3-4.



Fig. 1: Graf med händelseförloppet enl. data ur LB ProTrackII.

A: 83 m/s (299 km/h) - bärremsskyddet öppnar sig. B: Utlösning av huvudfallskärm.  
C: Huvudfallskärmen har öppnat. D: Sjunkhastigheten har ökat till ca. 25 m/s.  
E: nedslag ca. 26 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 sker på ca. 4250 meters höjd där NN ingår i en 4-manna bas i en 15-manna grupp. Basen hoppar ut kopplat head down i en 4-manna rund ("High-Low grip exit").

### 1.5.3 Frifall

1.5.3.1 Videofilm från hopparens egen GoPro samt medhoppares GoPro, visar NN genomföra uthoppet kontrollerat headdown tillsammans med de 3 andra basen.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13  
Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

- 1.5.3.1 Gruppen faller i head down-position i ca. 250–300 km/h.  
12–13 s. efter uthopp, börjar NN:s högra bärremsskydd "ta luft", se röd ring på bild 5.



Bild 5: Bärremsskydd stängt, men på väg att "ta luft" och öppnas.

- 1.5.3.1 NN:s högra bärremsskydd öppnar sig 15 s. efter uthopp.

Höger bärremspar exponeras i fartvinden, frigörs från sin placering innanför bärremsskydden och glider ut över NN:s högra överarm, se röd ring på bild 6 resp. röd pil bild 7.

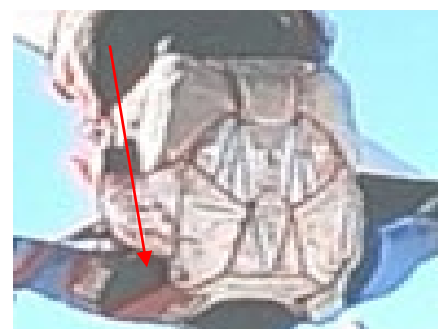
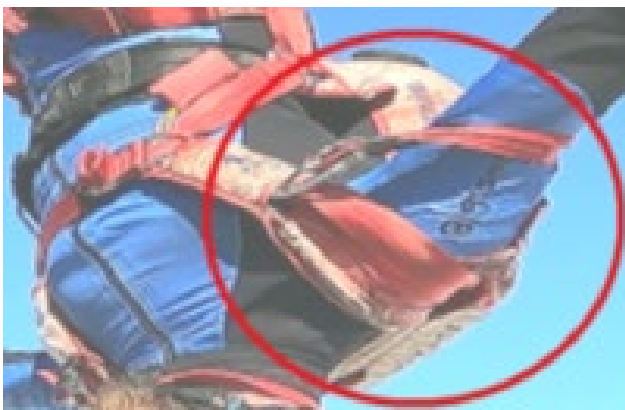


Bild 6-7: Bärremsskydd öppet och höger bärremspar exponerat mot fartvinden.

- 1.5.3.2 Gruppen separerar planenligt vid normal brythöjd, ca. 1300–1500 m. för att därefter utlösa sina fallskärmar.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 1.5.4 Drag av huvudfallskärm

### 1.5.4.1 NN utlöser sin fallskärm på ca. 1050 m höjd.



Bild 8: Omedelbart efter drag innan fallskärmen utvecklats, höjd ca. 950 m.

1.5.4.2 Inget avvikande vad avser fallställning, stabilitet etc. i draget eller utvecklingsförloppet har kunnat observerats av vittnen, från deras videofilmer eller NN:s egen videofilm.

## 1.5.5 Händelseförlopp efter utlösning av huvudfallskärm

1.5.5.1 NN får vid utvecklingsförloppet av huvudfallskärmen en felfunktion: en dykande roterande fallskärm med snodda bärlinor i kombination med ett (1) lossat styrhandtag från chockbromsen (*toggle/brake fire*), se röd ring på bild 9.



Bild 9: Huvudfallskärm med snodda bärlinor och lossat chockbroms omedelbart efter drag.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13  
Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

1.5.5.2 NN försöker åtgärda snodden genom att dra isär bärremmarna. Höjden är ca. 800 m.



*Bild 10: Bärremmarna dras isär (röda pilarna) för att åtgärda snodd.*

1.5.5.3 Fallskärmen dyker och roterar motsols, ca. 0,5 varv/s.



*Bild 11: Huvudfallskärm med snodd som roterar och dyker.*

1.5.5.4 NN byter metod för att åtgärda snodden; tar tag i bägge bärremmarna och försöker istället vrida ner snodden genom att vrida bärremmarna.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

1.5.5.5 NN trycker ihop höger och vänster bärremmar och vrider bärremsparet motsols.



*Bild 12: Bärremmarna vrids motsols.*

1.5.5.6 2 s senare ändras hållet på vridningen. Bärremmarna vrids nu medsols.



*Bild 13: Bärremmarna vrids medsols.*

1.5.5.7 1 s senare byts hållet igen till motsols.  
*Flatline*-signal från höjdvarnaren ProTrackII börjar tjuta.

1.5.5.8 Ytterligare 5 s senare byts håll ännu en gång till medsols.





# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

1.5.5.9 Under tiden fortsätter fallskärmen att dyka kraftigt och rotera. Rotationshastigheten är ganska konstant, ca. 0,5 varv/s (0,47–0,55 varv/s).



Bild 14: Fallskärmen dyker kraftigt och roterar.

1.5.5.10 Vridningen av bärremmarna har lyckats flytta ner snodden så att bärninorna inte längre är snodda.

1.5.5.11 Snodden är nu istället flyttad från bärninorna till bärremmarna. Vänster styrhandtag är fortfarande fast i ursprungligt läge, dvs. bromsad.



Bild 15: Snodden flyttad ner till bärremmarna.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

1.5.5.12 Fallskärmen fortsätter att dyka och rotera i oförminskad rotationshastighet, ca. 0,5 varv/s (0,47–0,55 varv/s).



*Bild 16: Bärremmarna snodda. Ett styrhandtag i bromsat läge och ett lossat.*

1.5.5.13 Det har nu gått ca. 24 s efter utveckling av huvudfallskärmen.

NN släpper vänster hand från bärremmarna och kontrollerar höjden som visar ca. 400 m.



*Bild 17: Höjdkontroll, ca. 400 m.*



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13  
Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

1.5.5.14 Efter höjdkontroll, återgår NN till arbetet med att försöka åtgärda de snodda bärremmarna. Nu genom att istället dra i ena (höger) bärremmen.



*Bild 18: NN drar i ena bärremmen.*

1.5.5.10 NN fortsätter att dra i samma (höger) bärrem utan resultat.



*Bild 19: NN drar i ena bärremmen.*



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

1.5.5.11 12 s efter höjdkontroll (400 m), avbryter NN arbetet med att dra i ena bärremmen. Bägge händerna släpper taget från bärremmarna.



Bild 20: NN har släppt taget om bärremmarna.

1.5.6 *Losskoppling (cutaway) av huvudfallskärm och utvecklingsförlopp reservfallskärm*

1.5.6.1 3,5 s efter händerna släppts från bärremmarna, sker losskoppling av huvudfallskärmen. Det har nu gått 39 s sedan olycksförloppet startade (utlösning av huvudfallskärmen).

1.5.6.2 Vid losskoppling (cutaway) lossnar huvudfallskärmen från sina infästningar, 3-ringssystemet.

1.5.6.3 Fallskärmssystemet är utrustad med en RSL som omedelbart aktiverar reserven.

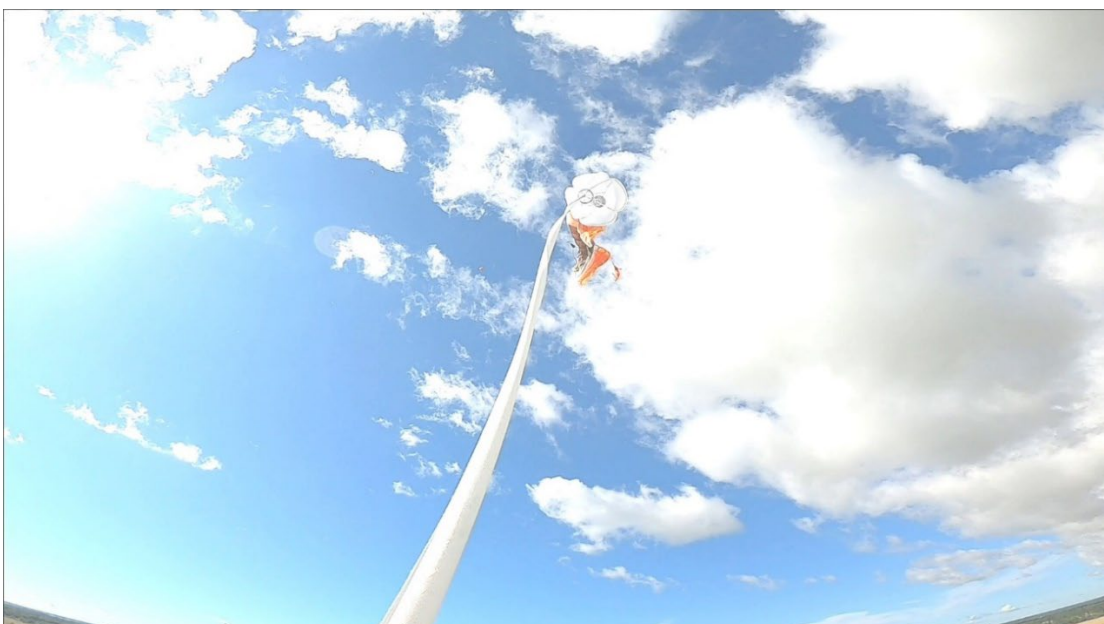


Bild 21: Reservpiloten och reservpilotlinan. Den losskopplade huvudfallskärmen syns ovanför.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

- 1.5.6.4 NN drar även reservhandtaget manuellt.
- 1.5.6.5 Reservpiloten drar ut reservfallskärmen som vecklas ut. Alla celler hinner dock inte luftfyllas för att reserven ska erhålla full bärighet och bromsa upp fallet.
- 1.5.7 *Nedslag i marken*
- 1.5.7.1 Ca. 3 s efter losskoppling, slår NN hårt i marken roterande med ryggen före och kroppen utsträckt i rotationsriktningen.
- 1.5.7.2 Nedslagsplatsen är ett skogsparti 1,2 km fågelvägen från hoppfältet, bild 21–22.



Bild 22–23: Johannisbergs flygplats och nedslagsplats 1,2 km V hoppfältet, se gul markering.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

---

## 1.6 Vittnesmål

### 1.6.1 *Vittnesuppgifter*

1.6.1.1 7 medhoppare var utrustade med GoPro videokameror och deras videofilmer har kopierats plus NN:s egen videofilm.

1.6.1.2 8 vittnen har lämnat skriftliga vittnesuppgifter som beskriver händelsen. De var med i samma hoppgrupp och har sett händelsen från luften.

Gemensamma iakttagelser från vittnesmål:

- NN:s fallskärm roterade kraftigt hela vägen
- Cutaway genomfördes lågt
- Reserven hann inte luftfyllas tillräckligt innan NN slog i marken

1.6.1.3 De vittnesuppgifter som beskriver händelsen kommer främst från videofilmer från medhoppare samt NN:s egen videofilm. Från videofilmen, har skärmdumpar tagits som bifogas som bilder i utredningen.

1.6.1.4 De observationer som gjorts av utrustningen är av personer med fackkunskap från fallskärmsklubbens organisation som anslöt till räddningsarbetet.

1.6.1.5 Utrustningen beslagtogs av polisen, men lämnades åter till utredningen dagen efter och kunde då undersökas vidare.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 2. ANALYS

### 2.1 Hopparens hopptrim och erfarenheter

NN var en de mest aktiva medlemmarna och instruktörerna i Stockholms Fallskärmsklubb, SF.

NN gick sin grundutbildning och började hoppa i Linköping Fallskärmsklubb 1999, erövrade D-licens 2003 och har sedan starten gjort nära 7000 fallskärmshopp.

NN fullföljde SFF:s centrala instruktörsutbildningar till hoppmästare (HM), kursledare (KL), kalottinstruktör (KI) och AFF-instruktör mellan 2008–2013. NN var även en av SFF:s Förbundsinstruktörer och bl.a. kurschef för SFF:s säkerhetskurs BAS 2020.

NN:s hopptrim i frifall måste beskrivas som god med drygt 170 hopp under säsongen 2022, varav 62 hopp de senaste 30 dagarna.

### 2.2 Händelseförlopp

SFF:s utredning har skapat en bild av vad som kan ha hänt genom tillgängliga data i form av materielteknisk undersökning, vittnesmål och videoupptagning från NN:s medhavda GoPro samt vittnens videoupptagningar från hoppet i frifall och från utvecklad fallskärm i luften.

Analysen av händelseförloppet baseras främst på videoupptagningarna, där NN:s egen videoupptagning har varit helt avgörande för analysens kvalitet.

Analysen är utförd av en expertgrupp under ledning av RI bestående av SFF:s Utbildnings- och säkerhetskommitté (USK), SFF Materielkommitté (MK), SFF:s psykolog (f.d. RI) samt både f.d. och nuvarande SFF Förbundsläkare.

SFF:s utredning kan konstatera att en felfunktion på huvudfallskärmen startade en händelsekedja som resulterade i NN:s död:

- Höger bärremsskydd öppnar sig i frifall, vilket gör att bärremmen exponeras i fartvinden.
- Höger styrhandtag lossnar (*toggle/brake fire*) från sitt bromsade läge (chockbroms) på bärremmen.
- Fallskärmen utvecklas med snodda bärlinor.
- Fallskärmen roterar och dyker.
- NN försöker på olika sätt åtgärda snodden i 39 s.
- Reservdragsproceduren påbörjas på 70–100 m höjd.
- Reservan hinner inte luftfyllas och utveckla full bärighet för att kunna bromsa fallet.
- NN slår i marken roterande i hög hastighet.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 2.2.1 Teorier om orsaker

### 2.2.1.1 Bärremsskyddet öppnas och bärremmen exponeras

I det fria fallet i head down, utsätts utrustningen för extrem exponering mot fartvinden i och med fallhastigheter på 250–280 km/h. NN:s bärremsskydd med dess *tuck tabs* ("låsflikar") var av äldre konstruktion.

Det är sannolikt att NN har haft problem med att de öppnat sig tidigare, då bägge bärremsskyddens *tuck tabs* var modifierade med plastmassa typ *Shoe Goo*, se bild 3. Detta för att skapa friktion och därmed hålla fast *tuck tabs* (flikarna) i låst läge i frifall.

### 2.2.1.2 Chockbromsen släpper (*toggle/brake fire*)

Höger bärrem där höger styrhandtag sitter fast i bromsat läge (chockbroms) var exponerad för fartvinden i 34 s.

Det är sannolikt att chockbromsen släppt under denna tid pga. fartvinden.

### 2.2.1.3 Felfunktion på huvudskärmen

I öppningsförloppet av huvudfallskärmen är höger styrhandtag redan lossat medan vänster är bromsat.

Det gör att fallskärmen öppnar i en fullfartssväng som orsakar snodda bärlinor.

### 2.2.1.4 Huvudfallskärmen roterar och dyker

Fallskärmen öppnar i en dykande fullfartssväng pga. att ena chockbromsen (vänster) är fast i sitt bromsade läge och den andra (höger) har släppt, dvs. vänster styrlina är neddragen, chockbromsad. Den vänstra chockbromsen lossas aldrig och därmed fortsätter fallskärmen att dyka och rotera med en sjunkhastighet på i genomsnitt 19 m/s (12–25 m/s) och ca. 0,5 varv/s (0,47–0,55 varv/s).

### 2.2.1.5 Försök att åtgärda felfunktionen

Snodda bärlinor klassificeras som en driftstörning och är en fullt bärande skärm med normal sjunkhastighet. En driftstörning kan rättas till utan reservdragsprocedur.

NN:s huvudfallskärm öppnar med snodda bärlinor där ett av styrhandtagen lossnar och tydligt befinner sig ovanför snodden. På grund av att chockbromsen lossnat (*toggle/brake fire*), roterar fallskärmen kraftigt och dyker.

NN försöker åtgärda problemet med fallskärmen som att det är en driftstörning, genom att vrida ner snodden.

Fallskärmen är dock inte fullt bärande med normal sjunkhastighet.

Den roterar kraftigt (0,5 varv/s) och dyker (12–25 m/s).

Det är inte en driftstörning, utan en felfunktion, vilket innebär att reservdragsproceduren ska genomföras.

### 2.2.1.6 Arbetat pågår mycket länge – fortsätter efter flatline-signal och höjdkontroll 400 m

NN:s akustiska höjdvarnars *flatline*-signal (LB ProTrackII 4:e höjdvarning) tjuoter från 650 m utan särskild åtgärd. NN har roterat under fallskärmen i 12 varv när höjden kontrolleras. Höjdmätaren (LB Stella med analog urtavla) visar 400 m.





# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

Efter höjdkontroll, drar NN upprepade gånger under 12 s. i en och samma bärrem utan att det åstadkommer någon förändring på felfunktionen.

Det är högst troligt att den kraftiga rotationen under lång tid, i kombination med stress, påverkat NN:s förmågor negativt.

Kraftig rotation orsakar yrsel och nystagmus (ögonarrning). Detta tillsammans med illamående påverkar:

- hjärnans kognitiva funktioner
- förmågan att tolka omgivningen
- förmågan att fatta beslut
- tidsuppfattning

G-krafter påverkar blodcirkulationen till hjärnan. Nedsatt synförmåga är ett av de tidiga tecknen på syrebrist i hjärnan.

En uppskattning är att den rotations- och sjunkhastighet som pågick, gjorde att NN utsattes för upp till ca. 3,4g i höjd med axlarna.

Det är mycket troligt att rotationen och stressen påverkat synen och hjärnans förmåga till avläsning och tolkning av höjden, men framförallt förmågan att uppfatta den allvarliga situationen.

## 2.2.1.7 *Reservdragsproceduren tar lång tid att utföra*

NN har roterat 18 varv när arbetet med snodden avbryts och händerna släpper bärremmarna. Därefter tar det ytterligare 3,5 s innan reservdragsproceduren utförs (losskoppling sker).

Det är högst troligt att den kraftiga rotationen under lång tid och de g-krafter som NN utsatts för, haft en negativ påverkan att utföra reservdragsproceduren effektivt.

Vid kraftig rotation kan avsevärda g-krafter uppstå när hopparen slungas runt.

G-krafter påverkar synen och dessutom blodcirkulationen till hjärnan och därmed medvetandegrad samt beslutsförmåga. Armarna blir tunga, vilket försvårar motoriken och genomförande av reservdragsprocedur.

## 2.2.1.8 *Reservfallskärmen hinner inte utvecklas innan NN slår i marken*

Losskoppling (cutaway) utförs på ca. 70–100 m och RSL aktiverar reservpiloten som tar luft och drar ut reservens freebag utan fördröjning.

Med den höga sjunkhastigheten (nu 25 m/s) är höjden för låg:

Reservpilot ska ta luft och sträcka ut reservpilotlinan, reservfallskärmen dras ur freebagen, linorna sträckas ut och reservens celler ska luftfyllas. Detta för att reservfallskärmen ska uppnå full bärighet och fallet ska bromsas upp.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 2.3 Fallskärmsystemet, luftvärdighet, överlevnadsaspekter

### 2.3.1 *Fallskärmsystemets konstruktion*

Samtliga fallskärmsystem är idag generiska. Fallskärmsystemet är tillverkat av Mirage. Modellen är G4MX som är tillverkad 2002.

För sin årsmodell motsvarar den standard vilken kan förväntas av ett modernt fallskärmsystem.

### 2.3.2 *Räddningsutlösare (AAD) CYPRES2 EXPERT*

Räddningsutlösaren har ej aktiverats. Fallhastigheten nådde ej CYPRES:ens kalibrerade utlösningshastighet. Enheten skickades till tillverkaren Airtec för analys, men ingen data var registrerad i enheten.

Se vidare angående "sparad data" i en CYPRES under 5.6.

### 2.3.3 *Luftvärdighet*

#### 2.3.3.1 NN:s utrustning var besiktad av en behörig fallskärmskontrollant enligt SBF 403:01 FALLSKÄRMSMATERIEL, 2.3.

#### 2.3.3.2 Utveckling och förbättringar av fallskärmsutrustningar pågår ständigt för att svara upp mot nya krav som följer med utvecklingen av fallskärmssporten. Avancerad friflygning, kräver funktionell utrustning som säkerhetsmässigt klarar av de extrema påfrestningar som uppstår vid höga hastigheter från exponering av fartvinden i frifall som dessutom kan komma från olika håll.

SBF 402:06 FRIFLYGNING, FRISTIL OCH SPEED-SKYDIVING, 6.2.1 talar bl.a. om följande allmänna krav skall vara uppfyllda:

- Bärremmar, pilotlina och flikar skall vara säkrade och skyddade mot exponering i höga farter
- Notera att både äldre och en del nya utrustningar inte är konstruerade att exponeras i hög fart då bärremmar och pilotlina lätt exponeras

NN:s Mirage var godkänd enl. SBF (se 2.3.3.1 ovan), men 20 år gammal.

Den modifiering som gjorts på bärremsskyddets *tuck tabs* (se bild 3), vittnar om att det varit problem tidigare med att flikarna öppnat sig i frifall.

### 2.3.4 *Överlevnadsaspekter*

Snodda bärlinor på huvudfallskärmen är en ganska vanlig typ av driftstörning. Är fallskärmen fullt bärande, flyger normalt med normal sjunkhastighet, går snodden oftast att tvinna eller sparka upp.

En fallskärm med snodda bärlinor i kombination med att den dyker och roterar kraftigt, är inte en driftstörning, utan en felfunktion.

En dykande roterande fallskärm gör att hopparen mycket snabbt tappar höjd och ibland även medvetenhet om den snabba höjdförlusten. Rotationen kan skapa sådana g-krafter att det kan vara svårt att få upp armarna i position för att genomföra reservdrags-



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

---

proceduren. Reservdragsproceduren ska därför initieras omedelbart efter att hopparen konstaterat att snodden är en felfunktion.

## SBF 404:10 RESERVDRAGSPROCEDUR

### 4.2.2:

För att reservfallskärmen skall ha tid att utvecklas rekommenderas att losskoppling och reservdrag genomförs på lägst 300 m.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 3. ORGANISATORISKA FAKTORER

### 3.1 Verksamhetens drift

#### 3.1.1 Hoppledare

Aktuell hoppledare var behörig enligt gällande riktlinjer. Verksamheten som bedrevs är att betrakta som högsäsongs. Hoppledarens uppgift är att driva fallskärmsverksamheten enligt SBF 404:02.

*404: 02 1.3 Hoppledare, 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 Chefsinstruktören – CI

Chefsinstruktören befann sig inte på hoppfältet under olyckan, utan larmades enligt instruktion. När CI anlände till klubben, var räddningsarbetet avslutat. CI fortsatte påbörjat arbete med att säkra vittnesmål, dokumentation etc. till utredningen. Överlämning skedde till RI som anlände till klubben några timmar efter olyckan skett och tog över utredningsarbetet.

*SBF 402:01 1.2.14 Chefsinstruktör (CI) är HM, HL och KL, vilken i fallskärmsklubb ansvarar för utbildnings- och säkerhetsarbetet samt för hoppverksamheten.*

#### 3.1.3 Organisatoriska noteringar

På grund av västliga vindar, var olycksförloppet och nedslagsplatsen skyddad av träd för HL. Två av NN:s medhoppare landade vid nedslagsplatsen (se bild 21–22) och övriga vid HL för att larma.

#### 3.1.4 Räddningsinsats

Hoppledarens insatser och åtgärder när olyckan väl var konstaterad är utan anmärkning. HL följde checklista och instruktion för HL vid allvarlig olycka, SBF kapitel 404:01 ÅTGÄRD VID OLYCKA samt bilaga 1 och 2.

Medhoppare som landade vid nedslagsplatsen och de som anslöt, utförde berömvärda insatser med livräddande åtgärder på plats tills Polis och ambulanspersonal anlände.

#### 3.1.5 Polisiära insatser

Polisens resurser som ankom till nedslagsplatsen tog över räddningsinsatsen. Hopparna ombads avlägsna sig från nedslagsplatsen under pågående insats.

Efter att hopparna på platsen nekats möjlighet till att dokumentera, kom HL ut med det dokument kallat "Rutiner vid allvarliga fallskärmsolyckor (till regionsledningscentral samt vakthavande befäl)" för Polismyndigheten Region Mitt, se bilaga 5. Dokumentet förvaras i manifestet tillsammans med "åtgärder vid olycka".

Dokumentet möjliggjorde att fallskärms hopparna fick tillgång till NN:s hjälm med GoPro och videofilmen. Polisen beslagtogs övrig fallskärmsutrustning, men återlämnade den dagen efter till RI och utredningen.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

---

De åtgärder som vidtogs av fallskärmshopparna på olycksplatsen i form av kopiering av GoPro video och senare dokumentation på plats samt undersökning av utrustningen, har trots ovan, skapat goda möjligheter att klargöra händelseförloppet.

Se vidare 6.1.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 4. UTLÅTANDE

### 4.1 Undersökningsresultat

- a) SFF utredning finner inget som tyder på att tekniska fel på fallskärmssystemet har orsakat olyckan.
- b) Hopporganisationen vid hopptillfället var behörig i enlighet med SFF riktlinjer.
- c) NN var behörig att utföra sportfallskärmshopp med aktuell fallskärmstyp.
- d) Fallskärmsutrustningen som användes vid olyckstillfället var tekniskt luftvärdig och underhållen enligt gällande instruktioner.
- e) NN bar vid olyckshoppet två (2) höjdmätare.
- f) NN bar vid olyckshoppet en akustisk höjdvärnare.
- g) NN bar en kamera av typen GoPro monterad på hjälmen. Kamerans montering och utformning har ej bidragit till olyckan.
- h) NN har fått en felfunktion på sin huvudfallskärm.
- i) NN har genomfört reservdragsproceduren
- j) RSL var inkopplad och har aktiverat reservfallskärmen.
- k) NN har även dragit sin reservfallskärm manuellt.
- l) Räddningsutlösaren har ej aktiverats.
- m) Reservfallskärmen hinner ej luftfyllas och uppnå tillräcklig bärighet före nedslag i marken.
- n) Nedslag sker roterande i mycket hög sjunkhastighet.
- o) NN:s och vittnens (medhoppares) videoupptagningar från olyckshoppet har varit helt avgörande för att kunna analysera händelseförloppet.

### 4.2 Orsak till dödsolyckan

#### 4.2.1 *Huvudfallskärmen öppnar med en felfunktion*

Felfunktionen orsakar inte dödsolyckan, men startar händelsekedjan.

#### 4.2.2 *NN försöker åtgärda felfunktionen*

Vid en felfunktion som roterar och dyker, är det viktigt att snabbt fatta beslut och genomföra reservdragsprocedur för att inte förlora för mycket höjd och riskera att utsättas för försvårande g-krafter.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 4.2.3 *Reservdragsproceduren genomförs för sent*

Höjden är för låg och tiden är för kort för att hinna genomföra reservdragsprocedur där reserven ska hinna utvecklas och uppnå tillräcklig bärighet för att bromsa fallet.

## 4.3 **Bidragande orsaker till olyckan**

SFF utredning kan inte med säkerhet fastställa om det finns bidragande orsaker till det som föranlett olyckan. Utredningen vill dock redogöra sannolika bidragande orsaker utifrån den teori SFF:s utredning kommit fram till.

### 4.3.1 *Olämplig utrustning för friflygning*

Vid friflygning exponeras hopparens utrustning under det frifallet av mycket kraftig fartvind då fallhastigheter sker upp mot 300 km/h. Frifallet i friflygning utförs tredimensionellt, vilket innebär ytterligare krav på ändamålsenlig utrustning.

NN:s utrustning med bärremsskydd som riskerar att öppna sig i frifall, var olämplig för friflygning. Utrustningen är inte orsak till olyckan, men den orsakade felfunktionen som startade olycksförloppet.

### 4.3.2 *Complacency*

Inom hoppning internationellt talar man om begreppet *complacency* – att erfarna hoppare blir så vana att hoppa att de blir avtrubbade och glömmer att de håller på med en riskfylld aktivitet. De kan bli självgoda eller nonchalanta och ser inte längre riskerna. Och pga. detta överskattar de sin egen förmåga och sänker beredskapen att hantera risker.

Det är möjligt att NN:s långa erfarenhet som fallskärmshoppare och många hopp varit till hans nackdel; att han därför försöker lösa ett problem, att åtgärda en felfunktion. Det istället för att konstatera att den inte ska åtgärdas, utan att reservdragsprocedur ska genomföras omedelbart.

### 4.3.3 *Rotationen och stresspåslaget*

Rotationshastighet och rotation som dessutom pågår under lång tid, påverkar hjärnans kognitiva funktioner, tidsuppfattning, förmåga att tolka omgivningen och fatta beslut.

Liknande effekter, med försämrad kognition och förändrad tidsuppfattning, kan även uppkomma som en effekt av stresspåslag.

NN arbetar under mycket lång tid med att åtgärda en felfunktion. Under denna tid får NN flera varningar som borde fått honom att avbryta och omedelbart genomföra reservdragsprocedur:

- den akustiska höjdvarnaren tjuvar ihållande *flatline*-signal från 650 m.
- vänster arm med höjdmätaren tas medveten fram i synfältet för kontroll av höjden vid 400 m.
- marken "växer upp runt omkring", sk. *ground rush* uppstår som är en höjdvarnare i sig.

Mycket tyder därför på att NN efter ett tag under felfunktionen blivit oförmögen att ta in signalerna och översätta dem i handling.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 5. REKOMMENDATIONER

### 5.1 Allmänt

Utredning visar betydelsen av göra skillnad på åtgärder vid driftstörning och felfunktion och att ha en väl uttänkt och inövad plan samt att utföra den!

### 5.2 SFF rekommenderar kontinuerlig övning av reservdragsproceduren

- Förstå skillnaden på åtgärd vid Driftstörning vs. Felfunktion
- Drilla på reservdragsproceduren
- Visualisera reservdragsproceduren inför varje hopp
- Arbeta INTE med en felfunktion – genomför reservdragsprocedur!

SBF 404:10 NÖDFÖRFARANDEN, 4.RESERVDRAGSPROCEDUR

4.2.1 Grundutbildning av reservdragsprocedur genomförs enligt boken Hoppa Fallskärm.

4.2.2 För att reservfallskärmen skall ha tid att utvecklas rekommenderas att losskoppling och reservdrag genomförs på lägst 300 m.

4.3 ÖVNING

4.3.1 Reservproceduren skall förutom grundutbildningen fortsättningsvis övas såväl mentalt som praktiskt.

Bilder ur SFF utbildningsbok HOPPA FALLSKÄRM:

**Flyger? Flyger inte? Tveka inte, vänta aldrig!**

- Minns den enkla frågan: Flyger fallskärmen eller flyger den inte?
- Om du konstaterar att du har en felfunktion skall du genomföra reservdragsproceduren med en gång. Det gäller såväl högfarts- som lågfartsfelfunktioner.
- Vid en högfartsfelfunktion tar det ungefär femton sekunder från normal draghöjd tills du når marken och därför har du inte tid att tänka igenom situationen. Om du koncentrerar dig på att dra reserven på det sätt du har tränat in, kommer du att hinna och ändå ha säkerhetsmarginaler. Även om du har mer tid än femton sekunder vid en lågfartsfelfunktion, skall du inte vänta utan i stället göra reservdragsproceduren omedelbart. Det finns inget skäl att vänta. Ingen felfunktion går att rätta till eller reder ut sig själv.
- När man befinner sig i en stressituation – som en felfunktion är – har man mycket svårt att bedöma sjunkhastigheten och hur mycket tid som har gått. Det är lätt att sekunderna rusar iväg och att man plötsligt upptäcker att man befinner sig på låg höjd. Därför skall du aldrig tveka eller vänta om du får en felfunktion. Använd istället genast reserven!

Bild 24: Bild från SFF utbildningsbok HOPPA FALLSKÄRM s. 114.

**Kom ihåg!**

- Om du har en felfunktion skall du omedelbart genomföra reservdragsproceduren.
- Är du osäker på om du har en lågfartsfelfunktion eller en driftstörning, skall du ta det säkra för det osäkra och genomföra reservdragsproceduren.
- Om du trots upprepade och rejäla försök inte lyckas rätta till en driftstörning genomför du reservdragsproceduren.

Bild 25: Bild från SFF utbildningsbok HOPPA FALLSKÄRM s. 121.





# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 5.3 SFF rekommenderar att ha tydliga beslutshöjder

- Beslutshöjd är den höjd där du måste fatta beslut och agera
- Beslutshöjd ska göra det lätt att fatta rätt beslut
- Du kan ha flera beslutshöjder –  
det viktiga är att de ska vara genomtänkta och leda till att du agerar

## 5.4 SFF rekommenderar ett *Hard deck*

- *Hard deck* är den höjd över vilken en åtgärd måste utföras eller under vilken en åtgärd inte får utföras.
- En akustisk höjdvárnare kan vara ett stöd för att bli påmind om *Hard deck*.

En modern akustisk höjdvárnare har en signal för *Flatline* – den sista varningssignalen från höjdvárnaren.

En *flatline-signal* ska inte ignoreras utan ska betyda att "något" måste hända!

## 5.5 SFF understryker betydelsen av ändamålsenlig utrustning

SFF fortsätter att understryka betydelsen av att utrustningen ska vara anpassad för den aktivitet som ska utföras.

För friflygning, fristil och speed-skydiving är det extra viktigt, då utrustningen exponeras i mycket höga hastigheter under fritt fall. Detsamma gäller tracking- och vinkelhopp. Även andra fallskärmsdiscipliner omfattas och är inte undantagna risker i fritt fall.

OBS! Det är inte bara fartvinden som ställer krav på utrustningen. Förflyttning i flygplanet, greppade exitar, ofrivillig kontakt i frifall är några exempel där utformningen och skicket på utrustningen spelar roll.

## 5.6 SFF upplyser om hantering av CYPRES vid incident

Viktigt att känna till för att kunna analysera data från en CYPRES:  
Airtec (tillverkaren av CYPRES) meddelar:

*If the unit is switched off shortly after such a landing (without activation of the cutter) and not switched on again, there is the chance that the flight of the last jump is still recorded in the short term memory.*

*However, if it is not switched off after such an incident, the constant measurement (every 30 sec) of the ambient air pressure will overwrite the memory after some time (+/- 2 h) and a new switch on procedure will for sure delete the short memory as well.*

Sammanfattning på svenska:

- Har en CYPRES blivit aktiverad, låses enheten med inläst data och analys kan ske.
- En CYPRES som **inte** aktiverats, kommer däremot att radera minnet från sista hopp efter ca. 2 tim. såvida den inte stängs av. Endast om enheten stängts av inom 2 tim. kan analys av data ske.



# UTREDNING FALLSKÄRMSOLYCKA 2-2022

Dnr: SFF-2022-13

Ärende: **RAPPORT**

Datum: **2022-09-26**

## 6. ÖVRIGT

### 6.1 Haveriutredningen

SFF bör ges starkare legitimitet från Transportstyrelsen att utföra haveriutredningar. Polisen bör förses med ett dokumenterat beslutsunderlag för att låta SFF beslagta fallskärmsutrustning vid fallskärms haverier.

Beslagtagandet är en del av polisens procedurer. Det är Svenska Fallskärmsförbundets bedömning att polisens rutiner vid fallskärmsolycka, är ett hinder för SFF:s möjligheter att utföra haveriutredning i enlighet med delegationsavtal upprättat mellan SFF och Transportstyrelsen.

2021 undertecknades direktiv med "Rutiner vid allvarliga fallskärmsolyckor (till regionsledningscentral samt vakthavande befäl)" för Polismyndigheten Region Mitt där FK Aros och Stockholms Fallskärmsklubb bedriver sina verksamheter.

I direktiven framgår att:

*"Vid en olycka måste hoppledaren eller klubbens chefsinstruktör få foto-dokumentera olycksplatsen/utrustningen som en del av haveriutredningen innan utrustningen tas i beslag av polisen.", se bilaga 5.*

Trots att ett dokument med direktiven visades upp för polisen, fungerade inte rutinen fullt ut.

### 6.2 SBF 404:01 ÅTGÄRD VID OLYCKA

Svenska Bestämmelser Fallskärmsverksamhet, SBF kapitel 404:01 ÅTGÄRD VID OLYCKA, samt bilaga 1 och 2 är en checklista och instruktion för HL vid allvarlig olycka. Den ska förvaras åtkomlig i manifestet.

Vid aktuell olycka följdes den och gav HL samt övriga i organisationen ett mycket bra stöd.

---

Utredningen är genomförd av Sven Mörtberg, Riksinstruktör och haveriutredare.

Utredningen är föredragen för:

- Transportstyrelsen
- SFF Utbildnings- och säkerhetskommitté
- SFF styrelse
- Chefsinstruktörer i SFF

## Besiktning av utrustning efter olycka

### Närvarande:

Fallskärmskontrollant	Håkan Andersson	K-135
Fallskärmskontrollant	Kjell Pålsson	K-5
SFF Riksinstruktör	Sven Mörtberg	

Journaluppgifter:	Tillverkare	Typnamn	Tillv. Dat.	Tillv. Nr.
System	MS	Mirage	2002–09	4172
Reservfallskärm	PD	PDR-126	2001–01	24021
Sportfallskärm	PD	Storm 135	2017–04	3305
Räddningsutlösare	AT	CYPRES 2 CMODE	2016–03	C0807

Förkortningar av tillverkares namn:

MS = Mirage Systems, Inc.

PD = Performance Designs

AT = Airtec GmbH & Co.KG Safety Systems

Utrustningen godkänd vid besiktning och reserven packad:  
2022-03-31 av Fallskärmskontrollant Alex Ingulfsson K-110

### SYSTEM

#### Reservbärremmar:

Hela utan anmärkning. Båda styrhandtag parkerade. Bärringar, utan anmärkning.  
Samtliga bärlinor avskurna (av räddningspersonal).

#### Sele:

Höger basrem, avskuren (av räddningspersonal), övrigt utan anmärkning.

Reservhandtag (kudde), parkerat.

Linkniv ("hook knife") på vänster benrem, parkerad.

Slangar till Losskopplingsanordning, utan anmärkning.

Losskopplingshandtag, utan anmärkning.

#### Reservhölje:

Utan anmärkning.

CYPRES, ej utlöst.

Loop, hel och korrekt längd.

Utlösningstvajer och sprint:

Böj på tvajer vid sprint, bedöms vara resultat av RSL-utlösning.

"Free-bag" med "safety-stow" pilotlina och reservpilot, utan anmärkning.

Reservpilot bytt enligt Materielmeddelande 2019/7

**Besiktningsprotokoll – utredningsrapport fallskärmsolycka 2–2022 (SFF-2022-13)**

Huvudhölje:

Utan anmärkning  
Loop, hel och korrekt längd.

BOC-ficka, utan anmärkning.

Axelflikar på bärremsskydd, modifierade med plastmassa ("shoe-goo") på "tuck-in" flik.

**RESERVKALOTT**

Kalott, utan anmärkning.

Slider, utan anmärkning.

Bärlinor, avskurna (av räddningspersonal).

**HUVUDKALOTT**

Kalott, utan anmärkning.

Bärlinor, utan anmärkning.

Styrlinor med handtag, utan anmärkning.

Bärremmar:

Vänster: utan anmärkning.  
Styrhandtag, bromsad och parkerat.  
RSL, ikrokad.  
Metallslang till losskoppling, utdragen ca. 2,5 cm.

Höger: utan anmärkning.  
Styrhandtag, loss.

Bag, utan anmärkning.  
Pilot med pilotlina, sprint och "kill-line", utan anmärkning.

Utrustningen bedöms att ha varit luftvärdig vid olyckstillfället.

Besiktningsprotokoll – utredningsrapport fallskärmsolycka 2–2022 (SFF-2022-13)

## Uppgifter från höjdmätare:

### Viso II+

Sista hopp:

Hopp Nr. 867  
Dat. 08-05  
Tid 09-45  
Exit Alt. 4 200 m  
Depl. Alt. 745 m  
FF-tid 51 s  
Max FF-Sp. 356 km/h  
Max Can-Sp. 85 km/h

Antal hopp fr.o.m. 10/7 – t.o.m. 5/8 64

### Stella

Sista hopp:

Exit Alt. 4 300 m

## Uppgifter från höjdvarnare:

### Protrack II

Varningshöjder inställt: 1 = ----  
2 = 1500 m  
3 = 1150 m  
4 = 650 m

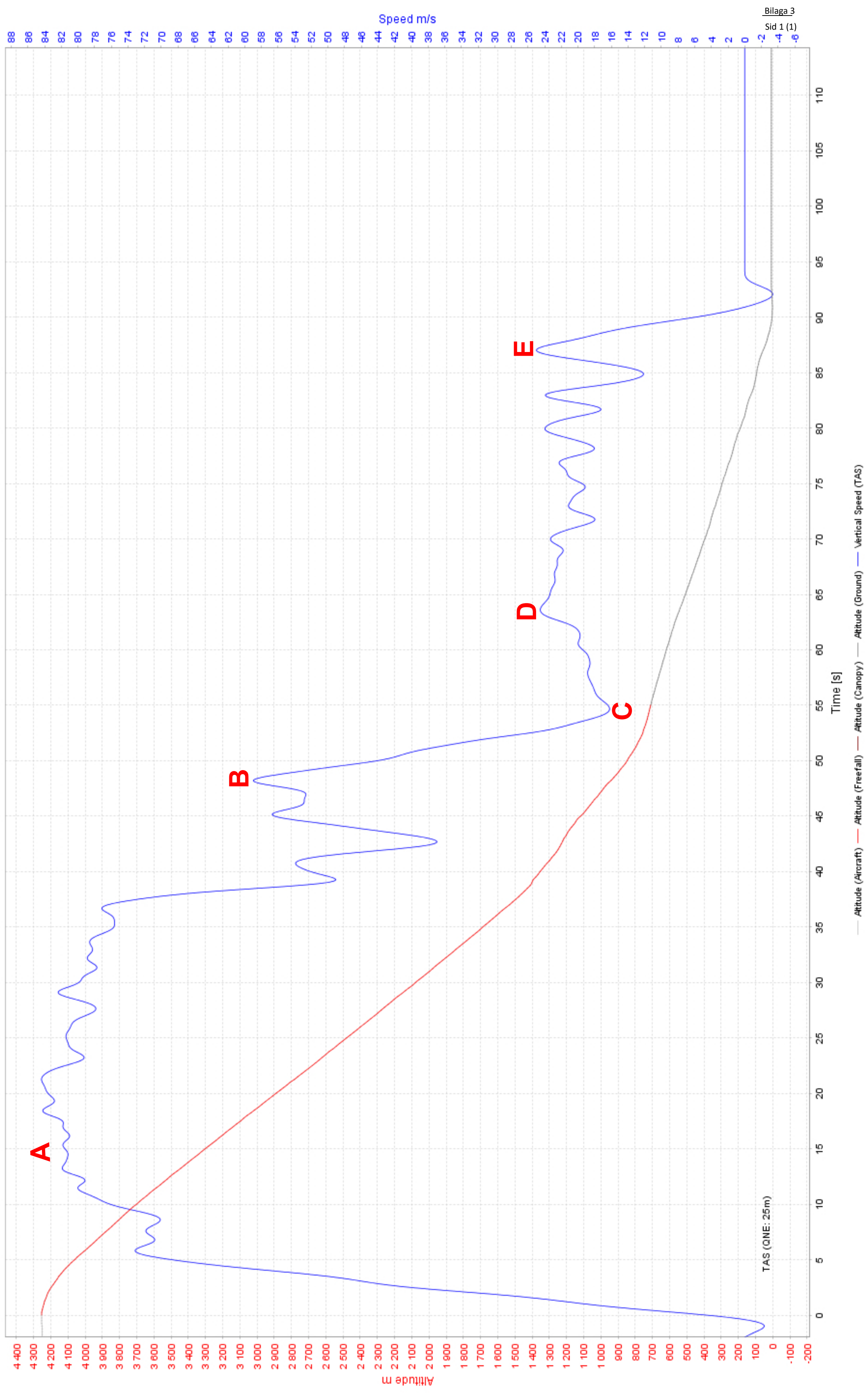
Sista hopp:

Hopp Nr. 6877  
Datum 2022-08-06  
Tid 10:45  
Exit Alt. 4250 m  
Depl. Alt. 710 m  
FF-tid 55 s  
Total  
Max FF-Sp. 83 m/s  
Avg. FF-Sp. 71 m/s

Antal hopp fr.o.m. 11/7 – t.o.m. 6/8 62

# Jump 6877

2022-08-06 10:15



**Utredningsrapport fallskärmsolycka 2–2022 (SFF-2022-13)**

**Tolkning av diagrammet bilaga 3**

0 s, Exit	4 250 m
Acceleration: efter 10-12 s, t.o.m ca. 37 s, fart	ca 82 m/s
37- 50 s varierande fart mellan	37 m/s – 59 m/s
50-54 s, utlösning av fallskärm	750 m
55 s, utveckling och uppbromsning till ca.	16 m/s
56-90 s farten ökar något och pendlar runt	20 m/s, min. 12 m/s – max. 25 m/s



# Polisen

Direktiv

Datum

2021-04-08

Polismyndigheten  
Forensiska sektionen  
Region Mitt

## **Rutiner vid allvarliga fallskärmsolyckor (till regionsledningscentral samt vakthavande befäl)**

I Region mitt finns Sveriges två största fallskärmsklubbar lokaliserade.

-Fallskärmsklubb Aros, Johannisbergs flygplats i Västerås samt

-Stockholms fallskärmsklubb, Gryttjom Tierp.

Dessutom finns Söderhamns fallskärmsklubb i Mohed i regionen.

Vid allvarliga fallskärmsolyckor med allvarliga skador, eller dödsfall som följd, kommer en utredning att genomföras av en haverikommission hos Svenska Fallskärmsförbundet (SFF).

SFF har en direkt delegation från Transportstyrelsen för detta.

Vid möte mellan undertecknad samt Riksinstruktören på Svenska Fallskärmsförbundet, Sven Mörtberg, den 7 april 2021, framförde Mörtberg följande önskemål för att kunna säkerställa en så bra haveriutredning som möjligt.

Att den som först får kännedom om olyckan (RLC) ringer

**Riksinstruktören SFF journalnummer: 070-660 07 74**

Vid all hoppning finns alltid en hoppledare på plats. Denne är SFF förlängda arm vad avser säkerhet mm.

**Vid en olycka måste hoppledaren eller klubbens chefsinstruktör få fotodokumentera olycksplatsen/utrustningen som en del av haveriutredningen innan utrustningen tas i beslag av polisen.**

Av erfarenhet vet vi att sådan utrustning endast mellanlagras hos polisen innan den skickas vidare till SFF för utredning/undersökning.

Det är av största vikt att utrustningen packeteras varsamt av polispatrullen.

Rickard Lindberg  
Kommissarie



## Utredningsrapport fallskärmsolycka 2–2022 (SFF-2022-13)

### Metodbeskrivning för beräkning av grunddata i olycksutredningen

#### Tidsangivelser

- Videoupptagning från NN:s egen GoPro
- Videoupptagningar från medhoppare i frifall
- Videoupptagning från medhoppare filmad från luften.
- Tidtagning mellan olika händelser etc.

#### Rotationshastighet

- Video från medhoppare filmad från luften. Kraftigt uppförstorad och ”centrerad”
- Tidtagning på varje enskilt varv från utvecklad huvudfallskärm till cutaway

#### g-krafter

- Längd på bärlinor på en Storm 135
- Längd på bärremmar på aktuell Mirage
- Rotationshastighet  
Sjunkhastighet

#### Höjdangivelser

- Avläsning av höjdmätare synlig på video
- Data från Stella, Viso II, ProTrackII
- Tidtagning mellan olika händelser etc.