



**Havarikommissionen**

Accident Investigation Board Denmark

# **REDEGØRELSE**

**Alvorlig hændelse**

**18-09-2016**

**med**

**SCHEMPP HIRTH (Arcus M)**

**OY-MXA**



Visse rapportdata er genereret via EU-kommissionens fælles database

## FORORD

Havarikommissionen for Civil Luftfart og Jernbane (Havarikommissionen) er en uafhængig statslig organisation der har til formål at undersøge havarier, ulykker og hændelser inden for luftfart og jernbane.

Havarikommissionen undersøger flyvehavarier og alvorlige flyvehændelser med henblik på at forebygge sådanne. Sikkerhedsundersøgelserne omfatter civile luftfartøjer over eller på dansk territorium samt uden for dansk territorium, hvor dansk registrerede civile luftfartøjer er involveret, med mindre det med fremmed stat er aftalt at denne foretager sikkerhedsundersøgelsen.

I overensstemmelse med lov om luftfart afspejler denne redegørelse Havarikommissionens tekniske og operative vurdering af det indtrufnes omstændigheder, dets årsager og konsekvenser.

Sikkerhedsundersøgelserne har alene et flyvesikkerhedsmæssigt formål og tager ikke sigte på at placere skyld eller ansvar. Derfor kan enhver brug af denne redegørelse til andre formål end at forebygge fremtidige flyvehavarier og alvorlige flyvehændelser føre til fejlagtige eller misvisende fortolkninger.

Eftertryk med kildeangivelse må offentliggøres uden særskilt tilladelse.

## INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>SYNOPSIS .....</b>	<b>4</b>
<b>FAKTUELLE OPLYSNINGER .....</b>	<b>5</b>
Flyvningens forløb .....	5
Tilskadekomst af personer .....	6
Skader på flyet.....	6
Oplysninger om personel .....	6
Certifikat og helbredsmæssig godkendelse.....	6
Flyveerfaring.....	7
Oplysninger om flyet.....	7
Generelt.....	7
Designspecifikationer .....	7
Flyvehastigheder .....	8
Meteorologiske oplysninger.....	8
Pilotens vejrobservationer.....	8
Aeronautisk rutinevejrmedling (METAR).....	8
Flight recorders .....	8
Øvrige oplysninger.....	9
De ombordværendes indbyrdes forhold.....	9
Aftale vedrørende flyvningen .....	9
<b>ANALYSE.....</b>	<b>9</b>
Generelt.....	9
Sikkerhedsbarrierer .....	9
Menneskelig faktor .....	10
Skadesårsag.....	10
<b>KONKLUSION .....</b>	<b>11</b>
<b>BILAG 1 .....</b>	<b>12</b>
<b>BILAG 2.....</b>	<b>13</b>
<b>BILAG 3.....</b>	<b>14</b>
<b>BILAG 4.....</b>	<b>15</b>
<b>BILAG 5.....</b>	<b>16</b>

## REDEGØRELSE

### Generelt

HCLJ sagsnummer:	HCLJ530-2017-57
UTC dato:	18-09-2016
UTC tid:	11:10
Begivenhed:	Serious incident
Sted:	Christianshede (EKCR)
Personskade:	None

### Fly

Registrering:	OY-MXA
Flytype:	SCHEMPP HIRTH (Arcus M)
Flyveregler:	Visual Flight Rules (VFR)
Operationstype:	Non-Commercial Operations Pleasure Local
Flyvefase:	En route
Flykategori:	Fixed Wing Sailplane (Glider) Non-Powered Sailplane (Glider)
Sidste afgangssted:	Denmark EKCR : Christianshede
Planlagt landingssted:	Denmark EKCR : Christianshede
Skade på fly:	Minor

### SYNOPSIS

### Notifikation

Alle tidsangivelser er UTC.

Luftfartsenheden i Havarikommissionen modtog meddelelse fra Dansk Svæveflyver Union (DSvU) om den alvorlige hændelse d. 18-09-2016 kl. 13:23.

The European Aviation Safety Agency (EASA), the Directorate-General for Mobility and Transport (DG MOVE), die Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU) og Trafik- og Byggestyrelsen (TBST) blev notificeret om den alvorlige hændelse af Havarikommissionen d. 05-01-2017.

Årsagen til den forsinkede notifikation af eksterne interessenter har baggrund i tidsforløbet for en efterfølgende undersøgelse af skadesomfanget på svæveflyet foretaget af reparatørvirksomheden og flyfabrikanten i samarbejde med Havarikommissionen.

## FAKTUELLE OPLYSNINGER

### Flyvningens forløb

Den alvorlige hændelse skete i forbindelse med en lokal flyvning fra Christianshede (EKCR) ved Silkeborg.

Piloten - der også var flyveinstruktør - sad i forsædet, og passageren - der tidligere havde haft svæveflyvercertifikat - sad i bagsædet.

Efter start styrede piloten svæveflyet mod sydvest og fandt termik. Svæveflyet steg til en flyvehøjde af ca. 800 meter (m).

Passageren spurgte - efter forudgående aftale - om lov til at overtage styringen af svæveflyet for at få en fornemmelse for svæveflyets flyveegenskaber.

Piloten vurderede, at flyvehøjden var tilstrækkelig, og at området var sikkert, og overlod derfor styringen af svæveflyet til passageren.

Passageren styrede svæveflyet mod et område nordvest for svæveflyvepladsen, hvor der sandsynligvis var termik under en større cumulus sky.

Kort tid efter fik piloten en advarsel om et andet fly i svæveflyets kl. 2 position fra svæveflyets Flight Alarm (FLARM) antikollisions system. FLARM systemet var ikke synligt for passageren i bagsædet.

Piloten fik det andet fly i sigte, skubbede let styrepinden til venstre og drejede svæveflyet til en kurs væk fra det andet fly. Passageren fik umiddelbart herefter øje på det andet fly. Derefter slap piloten styrepinden igen.

Svæveflyet foretog i løbet af de næste ca. 70 sekunder fem oscillationer af tiltagende styrke. Flyvehøjden var mellem ca. 800 m ned til ca. 390 m.

[Se bilag 1](#)

Flyvehastigheden varierede mellem ca. 0 kilometer i timen (km/t) til ca. 290 km/t (True Air Speed (TAS)).

[Se bilag 2](#)

Svæveflyets kurs varierede over hele kompasskalaen - fra en nordlig indgangskurs til en vestlig udgangskurs.

[Se bilag 3](#)

G-påvirkningen (G) varierede mellem ca. – 0,4 G til ca. + 6 G.

[Se bilag 4](#)

Svæveflyets flyvestilling varierede mellem ”næsen fuldstændigt lige op i luften”, ”lavede næsten en wing-over” til ”næsen i jorden”.

Piloten tog kontrol over svæveflyet og fladede svæveflyet ud i ca. 560 meters flyvehøjde med en flyvehastighed på ca. 150 km/t.

Piloten og passageren fandt derefter ud af, at ingen af dem fløj og havde kontrol over flyet i de ca. 70 sekunder, som oscillationerne varede, men begge troede, at den anden havde kontrollen over svæveflyet.

Efterfølgende landede piloten svæveflyet uden yderligere begivenheder.

Den alvorlige hændelse skete i dagslys og under visuelle vejrforhold (VMC).

#### Tilskadekomst af personer

<i>Tilskadekomst</i>	<i>Besætning</i>	<i>Passagerer</i>	<i>Andre</i>
Omkomne			
Alvorlig			
Ingen	1	1	

#### Skader på flyet

Der opstod to skader på svæveflyet under hændelsesforløbet:

- En ca. 6 centimeter lang revne i flyveretningen på oversiden af højre vinge ved luftbremsekassen
- En indvendig revne i selve luftbremsekassen i højre vinge

#### Oplysninger om personel

##### Certifikat og helbredsmæssig godkendelse

Piloten - mand 64 år - havde et gyldigt dansk svæveflyvercertifikat med en tilhørende gyldig førsteinstruktørrettighed (FI).

Den seneste vedligeholdende flyvetræning blev udført d. 19-03-2016.

Den helbredsmæssige godkendelse var gyldig indtil d. 31-03-2017.

## Flyveerfaring

Timer/starter:	Seneste 30 dage	Seneste 90 dage	Seneste 12 måneder	Total
Alle typer:	7/13	42/34	124/79	1235/1648
Denne type:	5/4	30/14	89/32	176/56

## **Oplysninger om flyet**

### Generelt

Flyfabrikant:	Schempp-Hirth Flugzeugbau GmbH
Typebetegnelse:	Arcus M
Fabrikationsnummer:	77
Fabrikationsår:	2014
Luftdygtighedseftersynsbevis:	Gyldigt indtil d. 09-04-2017

### Designspecifikationer

Svæveflyet var designet og godkendt efter EASA CS 22 - Utility standard, hvori følgende var angivet (uddrag):

#### **CS 22.301 Loads**

*(a) Strength requirements are specified in terms of limit loads (the maximum loads to be expected in service) and ultimate loads (limit loads multiplied by prescribed factors of safety). Unless otherwise provided, prescribed loads are limit loads.*

#### **CS 22.303 Factor of safety**

*Unless otherwise provided, a factor of safety of 1.5 must be used.*

#### **CS 22.333 Flight envelope**

*“Figure 1”*

[Se bilag 5](#)

#### **CS 22.337 Limit manoeuvring load factors**

*The limit manoeuvring load factors on the V-n diagram (see Figure 1) must have at least the following values:*

<i>Category</i>	<i>U</i>	<i>A</i>
$n_1$	+5.3	+7.0
$n_2$	+4.0	+7.0
$n_3$	-1.5	-5.0
$n_4$	-2.65	-5.0

### Flyvehastigheder

Ifølge fabrikantens godkendte flyvehåndbog var:

Manøvrehastigheden ( $V_A$ ): 180 km/t indikeret flyvehastighed (Indicated Air Speed (IAS))

Højeste tilladte hastighed ( $V_{NE}$ ): 280 km/t IAS

(Betegnelsen  $V_{NE} = Never Exceed Speed$  svarer til CS 22 betegnelsen  $V_D = Design Maximum Speed V_D$ ).

### **Meteorologiske oplysninger**

#### Pilotens vejrobservationer

Sigtbarhed: Mere end 10 kilometer

Skyer: 3/8 cumulus med en skybase i 2600 fod

Vejr: Intet

Jordvind: 060° og 1-2 knob

#### Aeronautisk rutinevejrmedling (METAR)

Karup (EKKA)

EKKA 181120Z AUTO 07007KT 040V100 9999NDV BKN063/// 17/11 Q1022=

### **Flight recorders**

Svæveflyet var udstyret med en Global Navigation Satellite System (GNSS) logger, der blandt andet registrerede flyvehastighed, flyvehøjde, flyverute (track) samt G-påvirkning.

GNSS loggerens data fra hændelsesflyvningen var af god kvalitet og blev benyttet i undersøgelsen.



## Øvrige oplysninger

### De ombordværendes indbyrdes forhold

Piloten og passageren kendte hinanden fra tidligere, hvor passageren havde været flyveinstruktør og flyvechef for piloten.

Passageren var på hændelsestidspunktet ikke i besiddelse af et gyldigt svæveflyvercertifikat.

Piloten og passageren havde stor respekt for hinandens flyveerfaring og flyvekundskaber.

### Aftale vedrørende flyvningen

Piloten var medlem i en klub af piloter, der fløj svæveflyet. Passageren overvejede at blive medlem af denne klub på et senere tidspunkt. Det var derfor aftalt, at passageren fik svæveflyet demonstreret ved at flyve med på flyvningen, hvor den alvorlige hændelse skete.

Efter det tidspunkt under flyvningen, hvor passageren fik overdraget kontrollen over svæveflyet for at få en fornemmelse for svæveflyets flyveegenskaber, var der ingen faste aftaler om, hvem der havde kontrollen over flyet i form af "du har" - "jeg har" eller lignende.

Under oscillationsforløbet havde piloten opfattelsen af, at passageren testede svæveflyets flyveegenskaber, mens passageren havde opfattelsen af, at piloten demonstrerede svæveflyets flyveegenskaber.

## ANALYSE

### Generelt

Piloten var behørigt certificeret

Svæveflyet var luftdygtigt.

Vejret i området havde ikke indflydelse på hændelsesforløbet.

### Sikkerhedsbarrierer

Efter kontrollen over svæveflyet var overdraget til passageren, gav piloten et styreinput for at dreje svæveflyet og hjælpe passageren med at få visuel kontakt til det andet fly. Dette skete uden verbal kommunikation.

Herefter antog begge ombordværende, at den anden havde kontrollen over svæveflyet og udførte de fem oscillationer som en bevidst handling.

Havarikommisionen anser

- fraværet af en fast aftale, omkring hvem der havde kontrollen over svæveflyet, som en manglende sikkerhedsbarriere.
- manglende brug af standardiseret "closed-loop" kommunikation, vedrørende hvem der havde kontrollen over svæveflyet, som en bristet sikkerhedsbarriere.

### Menneskelig faktor

Både piloten og passageren havde erfaring som svæveflyverpilot og svæveflyverinstruktør, og der eksisterede et forhold af gensidig respekt mellem de to personer.

Som følge af ovenstående to forhold var den naturlige autoritetsgradient mellem en pilot og en passager eller en flyveinstruktør og en flyveelev sandsynligvis ikke til stede under flyvningen.

Havarikommisionen anerkender, at personer, der kender hinanden eller hinandens evner og kundskaber inden for et specifikt fagområde, ofte vil udvise respekt for dette og derigennem udvise tilbageholdenhed ved ikke at blande sig i et forløb.

### Skadesårsag

Svæveflyet var designet og godkendt efter EASA CS 22 standard, hvilket indebærer, at svæveflyet ikke måtte udsættes for større G-påvirkninger under normal flyvning (*limit manoeuvring load factors*) end følgende:

- -2,65 G til +5,30 G ved  $V_A$  (180 km/t) Equivalent Air Speed (EAS)
- -1,50 G til +4,00 G ved  $V_{NE}$  (280 km/t) EAS

Ovenstående var defineret som begrænsende værdier inden for det godkendte operationsområde, defineret i nogle af yderpunkterne i CS 22.333 "Flight Envelope".

Den indbyggede sikkerhedsfaktor på 1,5 gange normal begrænsning (*limit manoeuvring load factors*) gav en strukturel begrænsning (*ultimate load factors*) på følgende:

- -3,98 G til +7,95 G ved  $V_A$  (180 km/t) EAS
- -2,25 G til +6,00 G ved  $V_{NE}$  (280 km/t) EAS

Jævnfør GNSS loggerens data (bilag 2 og 4) fløj svæveflyet kl. 13:10:36 med en flyvehastighed på ca. 288 km/t (TAS) og blev udsat for en G-påvirkning på ca. 6 G.

Se note.

Havarikommissionen vurderer, at skaderne på svæveflyet opstod ved overbelastning som følge af en flyvehastighed, der lå over flyfabrikantens begrænsning (uden for det godkendte operationsområde) og ved en G-påvirkning, der var lig svæveflyets strukturelle begrænsning (*ultimate load*).

Note:

Havarikommissionen er bevidst om, at der i CS 22.333 opereres med EAS. Eftersom hændelsen skete ved en relativ lav hastighed, i en relativ lav højde, under atmosfæriske forhold tæt på ISA (International Standard Atmosphere) standard samt med ukendt nøjagtighed i instrumenter, GNSS logger og rekorderings- og præsentationssoftware, forudsættes det i denne redegørelse, at TAS, EAS, CAS (Calibrated Air Speed) og IAS er identiske værdier.

## KONKLUSION

Havarikommissionen vurderer, at manglende og bristede sikkerhedsbarrierer i kombination med menneskelige faktorer var årsag til den alvorlige hændelse, samt at ingen af de to ombordværende tog kontrol over svæveflyet på et tidligere tidspunkt under hændelsesforløbet.

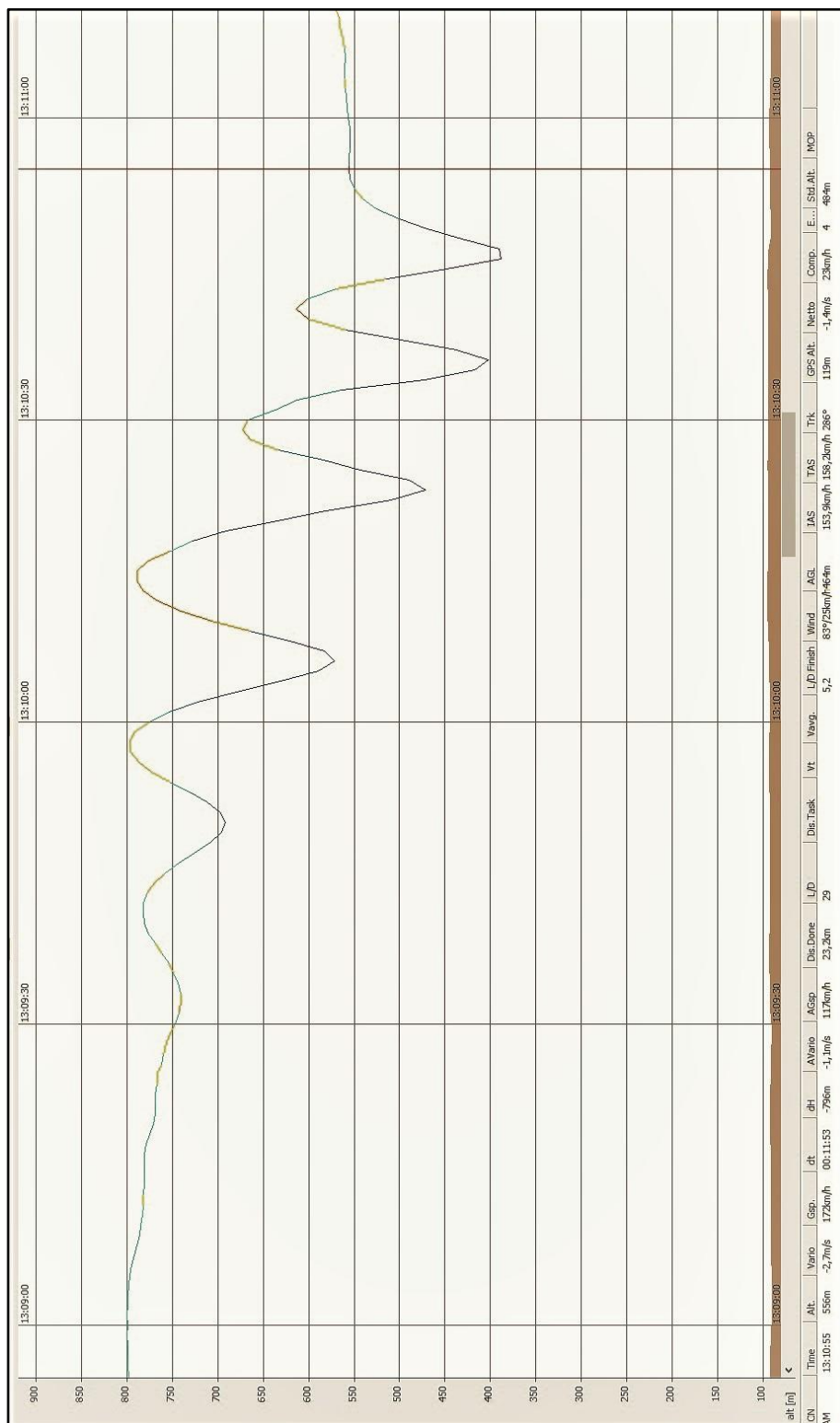
Under hændelsesforløbet blev flyet udsat for større belastninger, end hvad det var designet til, hvilket medførte strukturel skade på flyets højre vinge og luftbremsekasse.

Havarikommissionen vil gerne opfordre piloter til at benytte ”closed-loop” kommunikation, standardiserede procedurer eller lignende metoder for at undgå misforståelser, samt til at være proaktive i situationer, hvor der kan opstå tvivl eller usikkerhed om et forhold.

# BILAG 1

Flyvehøjder - GNSS loggerdata.

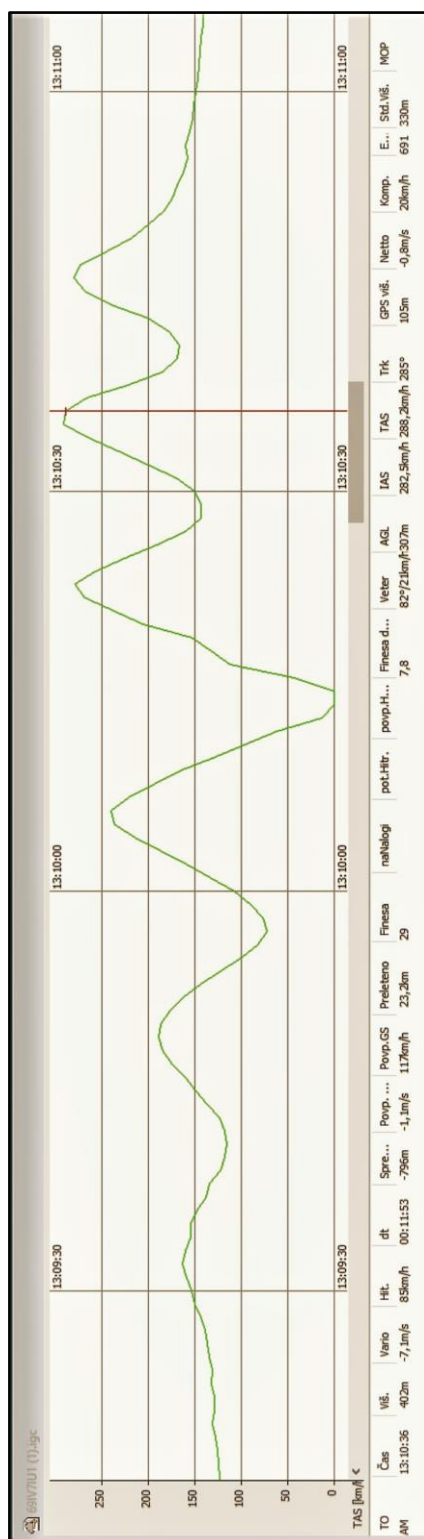
[Retur til afsnit](#)



## BILAG 2

Flyvehastigheder (TAS) - GNSS loggerdata.

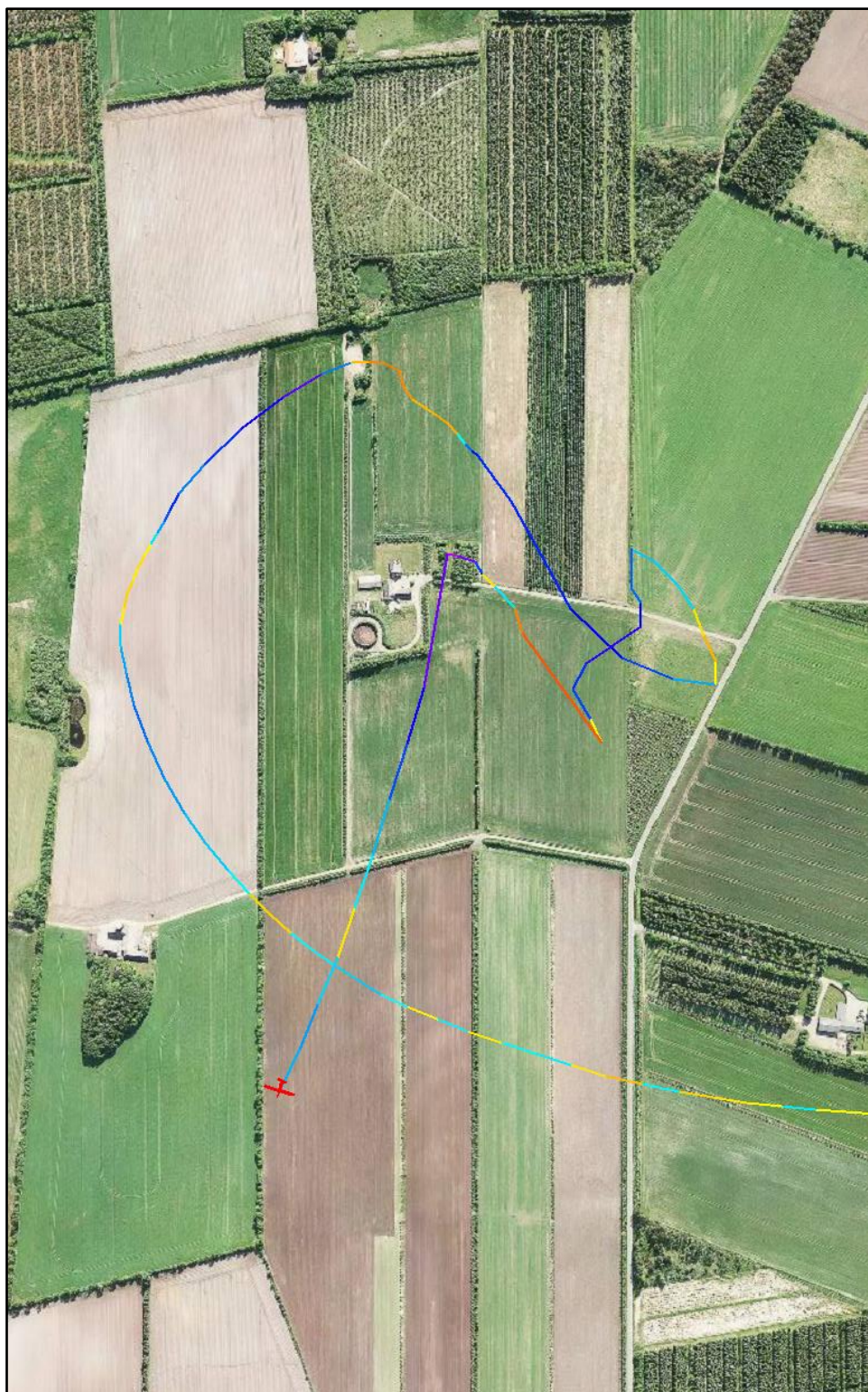
[Retur til afsnit](#)



## BILAG 3

Track - GNSS loggerdata.

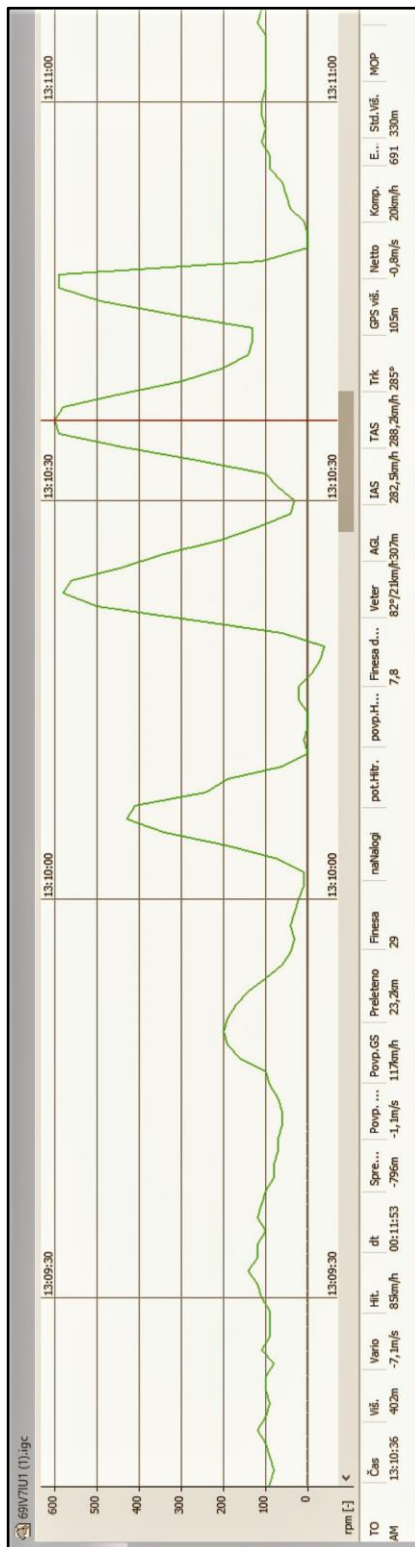
[Retur til afsnit](#)



## BILAG 4

G-påvirkninger (forhold 100 : 1 G) - GNSS loggerdata

[Retur til afsnit](#)



## BILAG 5

### CS 22.333 Flight envelope

(a) *General.* Compliance with the strength requirements of this Subpart must be shown at any combination of air speed and load factor on and within the boundaries of the flight envelopes specified by the manoeuvring and gust criteria of sub-paragraphs (b) and (c) of this paragraph respectively.

(b) *Manoeuvring envelope.* Wing-flaps in the en-route setting, air brakes closed. (See Figure 1.)

$V_A$  = Design Manoeuvring Speed  $V_A$

$V_D$  = Design Maximum Speed  $V_D$ .

EAS = Equivalent Air Speed.

[Retur til afsnit](#)

