



# Havarikommisionen

Accident Investigation Board Denmark

## Redegørelse 2020-195



**Redegørelse over havari med OY-XJL (Schleicher ASW 19 B) på True Svæveflyvebane d. 19-05-2020.**

OFFENTLIGJORT DECEMBER 2020

# 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 EU forordningen 996/2010, luftfartsloven og ICAO bilag 13 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>GENERELT</b> .....	<b>5</b>
<b>SYNOPSIS</b> .....	<b>6</b>
<b>FAKTUELLE OPLYSNINGER</b> .....	<b>7</b>
Flyvningens forløb.....	7
Tilskadekomst af personer .....	8
Skader på luftfartøjet.....	8
Andre skader .....	9
Oplysninger om personel .....	9
Certifikat og helbredsgodkendelse.....	9
Flyveerfaring .....	9
DSvU's Træningsbarometer .....	9
Oplysninger om luftfartøjet .....	9
Generel information .....	9
Flyvehastigheder og glidevinkel .....	10
Meteorologiske oplysninger .....	10
Lufthavnsudsigt (TAF).....	10
Aeronautisk rutinevejrmedling (METAR) .....	11
Vejrobservation for True Svæveflyvebane.....	11
Kommunikation .....	11
Oplysninger om flyvepladsen.....	11
Generel information .....	11
Flight recorders.....	11
Vrag og havaristed.....	12
Tekniske undersøgelser .....	13
Overlevelsesaspekter.....	13
Oplysninger om organisation og ledelse .....	14
Supplerende oplysninger .....	14
Interview og vidneudsagn.....	14
Videoptagelse .....	15

<b>ANALYSE</b> .....	<b>16</b>
Generelt.....	16
Vejrforhold .....	16
Organisation og ledelse .....	16
Træningstilstand og erfaringsniveau .....	16
Flyvningen.....	17
Luftbremser og muligt stall .....	17
<b>KONKLUSIONER</b> .....	<b>19</b>
Sammenfatning.....	19
Sikkerhedsforbedrende tiltag.....	19
<b>BILAG 1</b> .....	<b>20</b>
<b>BILAG 2</b> .....	<b>21</b>
<b>BILAG 3</b> .....	<b>22</b>
<b>BILAG 4</b> .....	<b>23</b>
<b>BILAG 5</b> .....	<b>24</b>
<b>BILAG 6</b> .....	<b>25</b>
<b>BILAG 7</b> .....	<b>26</b>

**GENERELT**

Sagsnummer: 2020-195  
UTC dato: 19-05-2020  
UTC tid: 15:29  
Begivenhed: Havari  
Sted: True Svæveflyvebane  
Personskade: Alvorlig  
Registrering: OY-XJL  
Luftfartøjstype: Schleicher ASW 19 B  
Flyveregler: Visuelflyvereglerne (VFR)  
Operationstype: Privat  
Flyvefase: Landing  
Luftfartøjskategori: Svævefly  
Sidste afgangssted: True Svæveflyvebane  
Planlagt landingssted: True Svæveflyvebane  
Skade på luftfartøj: Ødelagt

## SYNOPSIS

### Notifikation

Alle tidsangivelser er i UTC.

Luftfartsenheden i Havarikommissionen modtog meddelelse om havariet fra Østjyllands Politi d. 19-05-2020 kl. 15:47.

Havarikommissionen notificerede the European Aviation Safety Agency (EASA), the Directorate General for Mobility and Transport (DG MOVE), die Bundesstelle Für Flugunfalluntersuchung (BFU) og Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen (TBST) d. 19-05-2020 kl. 17:53.

### Sammenfatning

Under hensynstagen til de fremherskende vejrforhold valgte piloten at anflyve banen med en forholdsvis stejl indflyvningsvinkel.

Svæveflyet passerede i ca. 15-20 meters (m) højde, umiddelbart inden banen, en træbeplantning, der blandt svæveflyveklubbens medlemmer var kendt for at skabe turbulens/vindhuller.

Ca. 60 m efter den østlige banebegrænsning ramte svæveflyet banen og havarede.

Det var ikke muligt at afdække den direkte årsag til havariet.

Men det skønnes, at følgende forhold i kombination sandsynligvis fik indflydelse på hændelsesforløbet:

- De aktuelle vejr- og typografiforhold.
- Utilstrækkelig udfladning før landing.
- Hård landing i en nedadrettet flyvestilling på 30-45°.

Havariet skete i dagslys og under visuelle vejrforhold (VMC).

## FAKTUELLE OPLYSNINGER

### Flyvningens forløb

Havariet skete i forbindelse med en privat lokal VFR flyvning med spilstart fra True Svævebane.

Inden dagens briefing samlede piloten svæveflyet ved hangaren, udførte dagligt tilsyn, der ikke gav anledning til bemærkninger, og bugserede svæveflyet til startstedet for bane 29.

Derefter deltog piloten i dagens briefing i den på flyvepladsen hjemmehørende svæveflyveklub. Dagens instruktør orienterede om de aktuelle vejrforhold, herunder at vinden var nordvestlig (300°/15 knob (kt) med vindstød op til 20 kt), hvorfor bane 29 skulle benyttes til start og bane 27 til landing (Plan 29N) – [se bilag 1](#).

Dagens sikkerhedsemne omhandlede med baggrund i de aktuelle vindforhold, hvordan piloter skulle agere under start og landing i kraftig vind, samt specielt problematikken omkring vindgradienten og mulig turbulens/*vindhul* som følge af nordvestenvind og placeringen af forskellige træbeplantninger omkring bane 27 og 29.

Et *vindhul*, forårsaget af vindgradienten på en vinkelret træække i indflyvningen til en bane, kunne bevirke et fald i modvindskomponenten i starten af banen i eller under højden af den pågældende træække.

Piloter skulle derfor holde en højere flyvehastighed hen over træækken for at have *overskuds fart* til at undgå et stall i lav flyvehøjde, hvis der opstod et *vindhul* over begyndelsen af banen.

Derefter blev tillæg til indflyvningshastigheder diskuteret blandt de fremmødte, og dagens instruktør præciserede, at ved 15 kt vind, skulle der lægges 15 kilometer i timen (km/t) til indflyvningshastigheden.

Da briefing var færdig, begav de fremmødte sig til startstedet ved bane 29, hvor de forskellige svævefly blev placeret i startrækkefølge.

Pilotens svævefly var det første i startrækken, og efter at piloten, sammen med en anden pilot (der skulle starte som nummer to), havde udført prøvekobling, udførte piloten de sidste mentale forberedelser og cockpitcheck inden start.

Svæveflyet blev derefter koblet til startspillet og efter en normal start søgte piloten efter termik syd for svæveflyvepladsen.

Da det ikke lykkedes at finde tilstrækkelig termik, valgte piloten at flyve nordvest for svæveflyvepladsen og etablerede svæveflyet på en højre medvind for landing på bane 27.

Piloten meldte dette på True Radio (frekvens 123.350 MHz) med, hvad et vidne betegnede som, en *klar stemme*.

Piloten styrede svæveflyet ind på en ”skrå” base i sydøstlig retning sydvest for Tilst, og derefter ind på en ca. 500 m lang finale i ca. 125 m højde over banen med landingshjulet udfældet.

Svæveflyets rute – [se bilag 2](#).

Svæveflyets hastighed over jorden (Ground Speed (GS)) på finalebenet varierede mellem ca. 88-100 km/t, og synket varierede mellem ca. 2-10 meter/sekund (m/s) med et gennemsnitligt synk på ca. 6 m/s.

Under den sidste del af indflyvningen overfløj svæveflyet først en træbeplantning af en højde på ca. 10 m, dernæst en landevej, inden det kom ind over banen i en anslået flyvehøjde af ca. 15-20 m.

Svæveflyets næse blev derefter sænket, indtil flyvestillingen var ca. 45° nedad.

I en anslået flyvestilling på ca. 30-45° nedad, med ingen eller lille krængning, og med en anslået GS på ca. 90 km/t ramte svæveflyets højre næsesektion banen ca. 60 m efter den østlige banebegrænsning.

Svæveflyets næse skred fremad, hvorefter først kropssektionen under cockpittet og landingshjulet, og dernæst haleslæberen og undersiden af halen ramte jorden hårdt, samtidigt med at flyvestillingen blev tilnærmelsesvis vandret.

Svæveflyet kom sandsynligvis kortvarigt i luften igen over en distance på ca. 12 m, hvorefter det igen ramte banen, skred ca. 65 m fremad i en let højre kurve og standsede.

Tililende klubmedlemmer iværksatte førstehjælp og kontaktede Alarmcentralen.

#### Tilskadekomst af personer

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

#### Skader på luftfartøjet

Under hændelsesforløbet:

- separerede hjuldørene og canopy plexiglasset fra svæveflyet
- blev hjulet trykket op i hjulbrønden
- brød eller løsrev de tværgående krydsfinerplader, hvorpå rorpinden og siderorspedalerne var monteret, sig fra den limede befæstelse til flykroppen
- opstod revner og åbninger i glasfiberen i bunden af halepartiet og omkring haleunderstøtningen (haleslæberen)
- opstod der væsentlige skader på flykroppen fra næsen til hjulbrønden.

På undersiden blev glasfiberen trykket ind og åbnede sig, og der opstod langsgående revner.

På oversiden ved næsen til starten af canopy'et opstod en langsgående revne samt trykkskader.

På højre side opstod der trykkskader i form af revner i og indtrykning af glasfiberen. Instrumentpanelet og canopy rammen blev efterfølgende fjernet af redningsberedskabet.

Se billede 1.





Billede 1. Skader på svæveflyets næse- og cockpitsektion

### Andre skader

Der opstod mindre skader i overfladen på bane 27.

### Oplysninger om personel

#### Certifikat og helbredsgodkendelse

Piloten - mand 51 år - var indehaver af et gyldigt svæveflyvercertifikat (SPL) udstedt af Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen d. 09-10-2019.

S-certifikatprøven var udført d. 13-09-2019.

Pilotens helbredsgodkendelse (LAPL) var gyldig indtil d. 05-12-2020.

Helbredsgodkendelsen indeholdt begrænsningen: VNL (correction for defective near vision).

Årets forårscheck var udført d. 23-04-2020.

#### Flyveerfaring

	Seneste 30 dage	Seneste 8 måneder	Total
Antal timer, alle typer	5:10	7:41	35:20
Antal timer, denne type	4:00	5:45	5:45
Antal landinger	10	19	219
Antal landinger, denne type	7	11	11

#### DSvU's Træningsbarometer

[Se bilag 3.](#)

### Oplysninger om luftfartøjet

#### Generel information

Flyfabrikant:	Alexander Schleicher
Flytype:	ASW 19 B
Fabrikationsnummer:	19234
Luftdygtighedseftersynsbevis:	Udløbsdato d. 09-04-2021

Tommasse:	263 kilogram (kg)
Maksimum tilladte startmasse:	364 kg uden vandballast/454 kg med vandballast
Masse i cockpit:	75-115 kg
Vandballast:	70-90 kg (afhængig af massen i cockpittet)
Maksimum masse, ikke bærende dele:	230 kg
Total flyvetid:	2502
Seneste vedligeholdelse:	D. 14-03-2020

#### Flyvehastigheder og glidevinkel

Svæveflyets totalmasse på havaritidspunktet var ca. 341 kg (tommasse + pilot inklusiv faldskærm).

Nedenstående oplysninger var angivet i svæveflyets håndbog. Alle hastigheder var opgivet ved flyvning uden vandballast, og ved en totalmasse på 340 kg.

Hastighed for mindste synk:	75 km/t
Normal indflyvningshastighed:	90 km/t
Bedste glidehastighed (max L/D):	90 km/t
Stallhastighed:	67 km/t

På hastighedsmåleren var hastigheden for normal indflyvningshastighed/bedste glidehastighed, 90 km/t angivet med en gul trekant.

Ved flyvning under turbulente luftforhold, skulle piloten øge hastigheden ”passende”.

Piloten kunne ved hjælp af luftbremserne styre glidevinklen inden for ”et betragteligt spænd” (*in weiten Grenzen steuern* (uddrag af svæveflyets håndbog)).

Luftbremserne havde ingen form for lås, men blev holdt indfældet af egen masse. For at udfælde luftbremserne delvist eller helt, måtte piloten aktivere og holde håndtaget for luftbremserne i den position, der svarede til den ønskede position af luftbremserne.

Det var ikke angivet i svæveflyets håndbog, hvor meget synket eller stallhastigheden blev øget ved anvendelse af luftbremserne.

Havarikommissionen har, af piloter med erfaring fra typen, fået oplyst, at stallhastigheden øges med ca. 5 km/t ved ligeud flyvning med fuldt udfældede luftbremser.

#### **Meteorologiske oplysninger**

##### Lufthavnsudsigt (TAF)

Aarhus (EKAH), Karup (EKKA) og Billund (EKBI)

EKAH (ikke udstedt for perioden)

EKBI 191709z 1918/2018 30006kt 9999 sct030 tempo 1923/2006 2000 br=

EKKA 191710z 1918/2018 28012kt 9999 sct030 becmg 1919/1921 26003kt tempo  
922/2004 3000 br mifg becmg 2006/2009 32012kt=

### Aeronautisk rutinevejrmedling (METAR)

EKAH 191550z auto 30013kt 270v340 9999ndv sct038/// 14/06 q1019=

EKAH 191520z auto 30014kt 260v320 9999ndv few040/// 15/06 q1019=

EKKA 191550z auto 31014kt 9999 bkn025/// 13/07 q1019=

EKKA 191520z auto 31013kt 9999 bkn028/// 14/07 q1019=

EKBI 191550z auto 32013kt 290v350 9999 few040/// 14/04 q1020=

EKBI 191520z auto 31014kt 9999 few041/// 15/04 q1019=

### Vejrobservation for True Svæveflyvebane

Sigtbarhed:	Over 10 km
Skyer:	1/8 Cumulus (Cu) i 3-4000 fod
Jordvind:	300°/15 kt med vindstød op til 20 kt og turbulens
Gennemsnitlig termikstyrke:	1 meter/sekund (m/s)

### **Kommunikation**

Piloten kommunikerede via True Radio (frekvens 123.350 MHz). Frekvensen blev ikke optaget.

### **Oplysninger om flyvepladsen**

#### Generel information

Flyvepladsens referencepunkt:	56 10 43N 010 04 35Ø
Elevation:	220 fod/67 m
Baneretninger:	09/27 og 11/29
Banedimensioner (ved Plan 29N):	4-500 x 100 m og 1000 x 100 m
Baneoverflade:	Græs
Oversigt over True Svæveflyvebane –	<a href="#">se bilag 4.</a>

### **Flight recorders**

Svæveflyet var udstyret med en integreret flight alarm (FLARM) og en løst monteret navigator (på størrelse med en stor smartphone), der begge under flyvningen optog en række flyveparametre i intervaller af et sekund. Alle data var Global Navigation Satellite System (GNSS) baserede bortset fra trykhøjdedata, der var barometrisk baseret.

De optagne data var brugbare og blev anvendt i sikkerhedsundersøgelsen.

Ifølge fabrikanten af navigatoren blev data fra en ekstern GNSS kilde optaget i navigatoren i "blokke" på 5-10 sekunder.

I tidsrummet mellem kl. 15:28:55 og kl. 15:29:00 blev der ikke optaget data i navigatoren.

Optagne data i navigatoren frem til kl. 15:28:55 var baseret på FLARM GNSS modtageren.

Ved nedslaget ca. kl. 15:28:57 blev navigatoren frigjort fra sin montering og kastet fri af svæveflyet.

Optagne data i navigatoren fra kl. 15:29:00 var baseret på navigatorens interne GNSS modtager og refererede derfor ikke til svæveflyets position eller flyveparametre.

De validerede data blev ved brug af et softwareprogram omsat til plots/grafar med tidsangivelse. Der skal tages forbehold for unøjagtigheder afledt af optagelsesintervaller, optagelsespræcision, softwareprogrammer og -behandling, aflæsning, vejrforhold etc.

Svæveflyets slutindflyvning – [se bilag 5](#).

Havarikommissionen indsatte optagne data (tidspunkt, GS, trykhøjde og GNSS højde) i et regneark.

For at kunne angive en tilnærmet flyvehastighed, benyttedes GS korrigeret for en vind på 300°/15 kt. Bemærk, at optagelsen af GS stoppede kl. 15:28:55.

Trykhøjden over jorden er justeret ud fra den optagne trykhøjde over havet ved flyvningens start som "0" reference.

GNSS højden over jorden, er justeret ud fra den optagne GNSS højde over havet ved flyvningens start som "0" reference.

De to højdeangivelser i bilag 5 er derfor ikke helt retvisende, da positionerne for start og landing ikke er identiske.

Det anslåede nedslagstidspunkt kl. 15:28:57 er markeret med lodret kolonne i rød skrift.

Svæveflyets flyvehøjde og -hastighed – [se bilag 6](#).

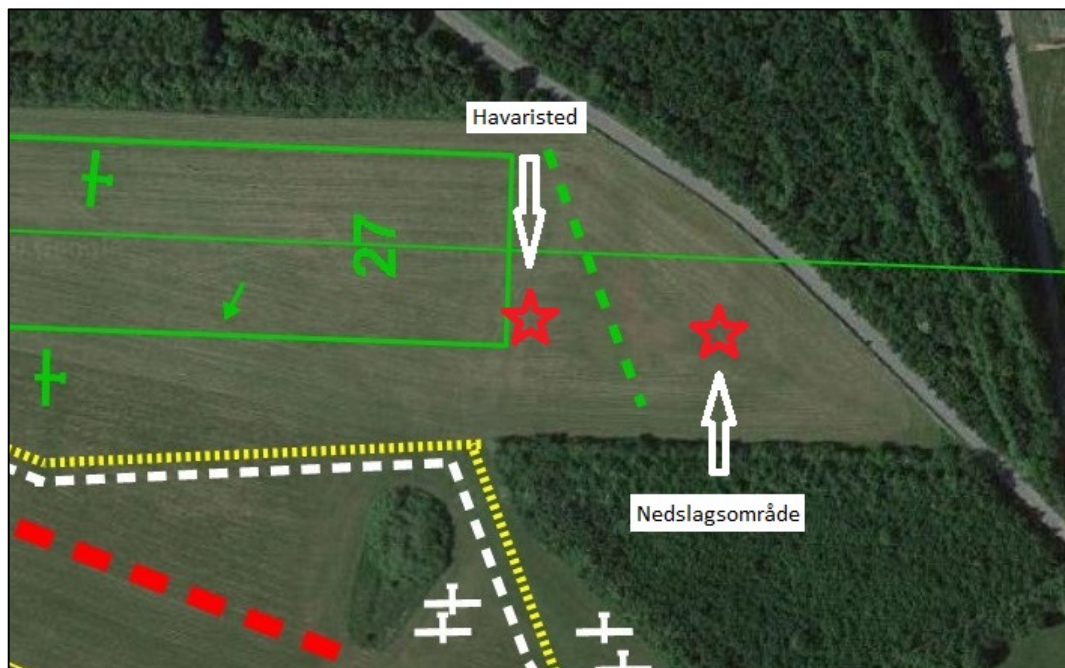
### Vrag og havaristed

Svæveflyet ramte begyndelsen af banen (nedslagsområde), inden den i svæveflyveklubbens flyvereglement definerede linje for tidligste sætning. Svæveflyet standsede ca. 76 m længere nede ad banen (havaristed).

Nedenstående billede 2 er et uddrag af Plan 29N i svæveflyveklubbens flyvereglement.

Den grønne stiplede linje angiver tidligste sætning på bane 27.

Den røde stjerne længst til højre indikerer hvor svæveflyet ramte banen (nedslagsområde), og den røde stjerne til venstre indikerer, hvor svæveflyet standsede (havaristed).



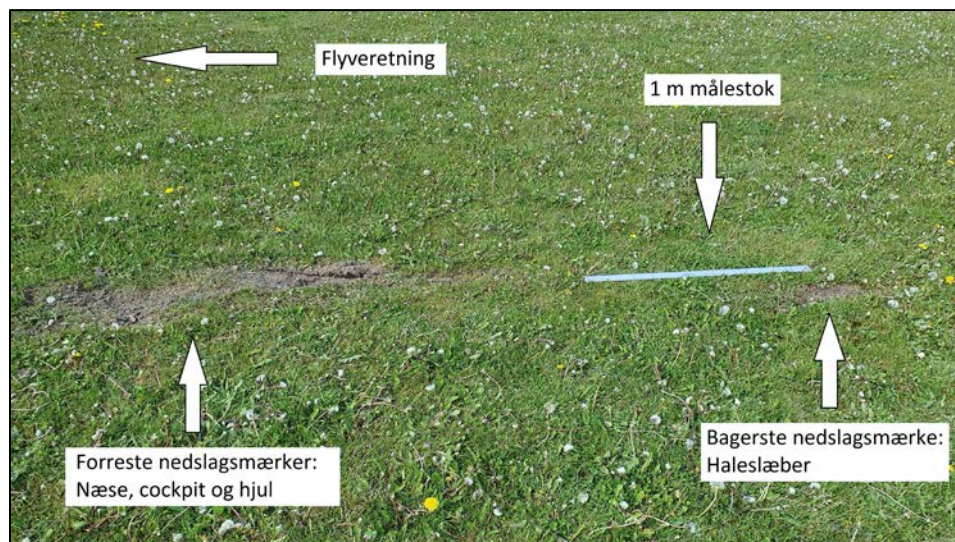
Billede 2. Nedslagsområde og havaristed



I nedslagsområdet var der to hovedområder med mærker. Det ene område havde mærker efter svæveflyets næse, kroppen under cockpittet og landingshjulet.

Det andet område, der lå ca. 2 m øst for det forreste område, havde mærker efter haleslæber og undersiden af halen.

Nedenstående billede 3 viser nedslagsområdet og mærker i de to hovedområder.



Billede 3. Nedslagsmærker

Afstanden fra svæveflyets cockpitsektion til haleslæberen var ca. 5 m.

Afstanden fra svæveflyets landingshjul til haleslæberen var 4,10 m.

### Tekniske undersøgelser

En efterfølgende inspektion af svæveflyet afdækkede, at ingen af svæveflyets kabel- eller stangforbindelser til ror eller luftbremser var brudte.

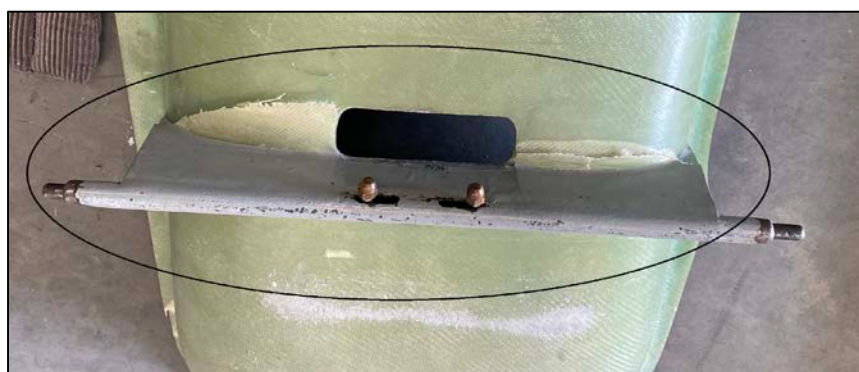
De observerede skader var alle relateret til havariet.

### Overlevelsesaspekter

Piloten anvendte skulde- og lændesele (H-sele) og sad fastspændt i pilotsædet. Piloten bar faldskærm.

Ingen af de fire selebefæstelser i flykroppen var løsnet eller beskadiget. Ingen af selerne eller beslagene i H-selen viste tegn på skader eller overbelastning.

Cockpitsædets ryglæn var revnet på tværs ud for vinkeljusteringsbeslaget – se billede 4.



Billede 4. Cockpitsædets ryglæn

### Oplysninger om organisation og ledelse

Svæveflyveklubbens flyvereglement beskrev, hvordan flyvning skulle organiseres under hensyntagen til forskellige vindforhold.

Ved vind fra nordvestlig retning benyttedes jf. Plan29N bane 29 til start og bane 27 til landing – [se bilag 1](#).

Beskrivelse af landingsrunde til bane 27 var også angivet i flyvereglementet – [se bilag 7](#).

Piloter blev instrueret i at etablere sig på finalen (slutindflyvningen), med den for svæveflyttypen korrekte flyvehastighed (inklusive vindkorrektion), med halvt udfældede luftbremser og med et sigtepunkt, der sikrede sætning efter linjen for tidligste sætning.

Piloter kunne på finalen ændre luftbremsernes position efter behov og derved øge eller mindske synket for at kunne følge den ønskede indflyvningsprofil.

Samtlige medlemmer i svæveflyveklubben, som Havarikommissionen talte med i forbindelse med sikkerhedsundersøgelsen, kendte til problematikken med turbulens/vindhuller ved indflyvningen til bane 27.

### Supplerende oplysninger

#### Interview og vidneudsagn

Piloten kunne intet huske fra havariflyvningen men skitserede for Havarikommissionen, hvordan han normalt ville gennemføre en lignende slutindflyvning.

Hensigten var at styre flyvehastigheden med højderoret for at justere næsestillingen, og styre afstanden til sigtelinjen ved brug af luftbremserne for at justere synket.

Afstanden til banen på medvind ud for sigtelinjen skulle være ca. 100 m og flyvehøjden ca. 200 m. Hvis vinden var kraftig, som på havaridagen, skulle der flyves en kort finale, og udfladningen ville foregå lavt over banen i ca. en meters højde. Normalt fløj piloten på finalen med luftbremserne halvt eller lidt mere end halvt udfældede og foretog de nødvendige korrektioner ud fra denne grundposition.

Piloten forklarede endvidere, at der specielt ved bane 27 i lav højde over træerne (inden banetærsklen) kunne opleves turbulens, der kunne bevirke en stigning eller et fald i flyvehastigheden. Fra sin skoleflyvning havde piloten lært at *lytte på vinden*. At *lytte på vinden* indikerede, om man fløj med den korrekte flyvehastighed, inden man kunne se det på hastighedsmåleren. *Så hvis man kan høre, at ens vindstøj falder så skal man dykke flyet for at få fart på og man skal skyde luftbremsen fremad for ikke at falde alt for heftigt.*

Ved kraftig vind, som på havaridagen, tillagde piloten normalt halvdelen af vindkomponenten til indflyvningshastigheden på 90 km/t. Hvis vindkomponenten var på 40 km/t ville det give et tillæg 20 km/t, altså ville piloten flyve 110 km/t på finalen.

To vidner, der befandt sig i startområdet ved begyndelsen af bane 29, observerede den sidste del af indflyvningen, indtil svæveflyet forsvandt ud af syne bag et træbeplantet areal, der adskilte begyndelsen af bane 27 og begyndelsen af bane 29.

Det ene vidne observerede svæveflyet over træbeplantningen på finalen i *hverken høj eller lav flyvehøjde og med ikke unormal flyvehastighed*. Efter svæveflyet passerede træbeplantningen og kom ind over banen *dykkede næsen som for at dykke lidt fart på*. Men i stedet for at rette op øgedes dykket gradvist, indtil flyvestillingen var anslået 40° nedad, hvorefter flyet forsvandt bag den ca. 10 m høje træbeplantning, der adskilte bane 27 og 29.

Det andet vidne observerede svæveflyet umiddelbart efter, at det passerede træbeplantningen på finalen og kom ind over banen. Svæveflyets flyvehøjde var ca. 20 m (*den dobbelte højde af træbeplantningen*) og flyvestillingen var ca. 45° nedad eller mere, og det fløj hurtigt. Vingerne var nogenlunde vandrette, der var flyvehastighed på, og jeg tror ikke svæveflyet var stallet - der var fart på.

Det blev oplyst, at der kunne være turbulens, når man passerede træerne på finalen, og når man kom under træhøjde, *men det havde piloten prøvet mange gange tidligere.*

#### Videoptagelse

Havarikommissionen modtog en videosekvens, der viste svæveflyets spilstart fra stilstand og indtil frakobling af spilwiren. Videoen viste i store træk en normal start, og intet indikerede tekniske problemer med svæveflyet eller kontrolproblemer fra pilotens side.

## ANALYSE

### Generelt

Optagelserne fra flyvningen, vidneudsagnene og de tekniske undersøgelser af svæveflyet understøttede alle, at svæveflyets tekniske tilstand ikke havde indflydelse på hændelsesforløbet.

Optagelserne fra flyvningen, vidneudsagnene og pilotens radiotransmissioner understøttede alle, at pilotens fysiske og psykiske tilstand heller ikke havde indflydelse på hændelsesforløbet.

### Vejrforhold

De observerede vejrforhold for True Svæveflyvebane var sammenlignelige med de aktuelle vejrforhold fra de omkringliggende lufthavne, og den benyttede organisationsplan for flyvning på dagen (Plan 29N) var i henhold til de fremherskende vindforhold.

Piloten deltog i dagens briefing, hvor både de aktuelle vejrforhold, samt de afledte flyvetekniske forholdsregler blev diskuteret. Det må derfor antages, at piloten var bekendt med den aktuelle vejr-situation, og de deraf afledte nødvendige flyvermæssige forholdsregler.

Dette understøttes af pilotens forklaring om, hvordan han normalt ville agere under lignende vejrforhold.

Problematikken med turbulens/vindhuller var jævnfør diverse udtalelser desuden kendt blandt svæveflyveklubbens medlemmer.

### Organisation og ledelse

Svæveflyveklubbens flyvereglement beskrev, hvordan flyvning skulle organiseres og udføres under hensyntagen til forskellige vindforhold.

Plan 29N omhandlede de for dagen aktuelle vindforhold, og nedenstående var beskrevet i tekst eller angivet ved skitsering:

- Positionen af sigtelinjen for tidligste sætning.
- Mindste vertikale afstand til træsrækken i indflyvningen.
- At der kunne forventes turbulens under slutindflyvningen.

Denne information var alment tilgængelig på svæveflyveklubbens hjemmeside.

### Træningstilstand og erfaringsniveau

Piloten bestod sin S-certifikatprøve otte måneder inden havariet og havde i den mellemliggende periode fløjet i alt knap otte timer og 19 flyvninger på to forskellige svæveflytyper. Heraf var størstedelen fløjet inden for de seneste 30 dage og på den pågældende svæveflytype.

I forhold til DSvU's træningsbarometer, der benyttede de foregående 12 måneders flyvning som reference, havde piloten kun været certificeret i otte måneder. Der kan derfor argumenteres for, hvorvidt man i dette tilfælde kan anvende træningsbarometret til at bedømme pilotens træningstilstand.

Ydermere blev piloten certificeret i efteråret, og da hovedparten af svæveflyvning i Danmark foregår i sommerhalvåret, var det forventeligt, at pilotens træningstilstand ville falde hen over vinteren.



Hvis man derimod vurderer pilotens træningstilstand baseret på flyvning inden for de seneste 30 dage, kan man argumentere for, at piloten havde opnået en fornuftig træningstilstand.

En flyveintensitet lig med de foregående 30 dage, ville efter yderligere to måneders flyvning have placeret piloten i bunden af det grønne område på træningsbarometret.

På trods af at pilotens samlede erfaringsniveau var begrænset, var piloten hjemmehørende på svæveflyvepladsen og havde tidligere fløjet under lignende vejrforhold.

Ydermere havde piloten fløjet sit forårscheck inden for de seneste 30 dage, og piloten skønnes derfor under de aktuelle vejrforhold at have besiddet de nødvendige kompetencer til sikkert at udføre flyvningen.

### Flyvningen

Hele forløbet fra spilstarten og indtil piloten via True radio rapporterede etablering af svæveflyet på medvind til bane 27, gav ikke anledning til kommentarer.

Flyveruten fra medvind til base og ind på finalen fulgte den i flyvereglementet indtegnede landingsrunde til bane 27, hvilket indikerede, at piloten havde kontrol over flyvningen, og at piloten ikke vurderede at ligge for lavt. Piloten blev derfor højst sandsynligt ikke nødt til at forkorte sin landingsrunde.

Selve finalen var ca. 500 m lang og startede i ca. 125 m højde over banen.

Dette afledte en indflyvningsvinkel på ca. 14°, og de optagne data viste at svæveflyet på finalen fløj med en rimelig stabil GS på gennemsnitligt 95 km/t og med et gennemsnitligt synk på 6 m/s.

Da svæveflyet passerede vejen vest for træbeplantningen inden banen, befandt svæveflyet sig i en anslået flyvehøjde af 15-20 m over banen. Afstanden herfra og til nedslagsstedet var ca. 70 m, hvilket også afledte en vinkel på ca. 14°.

Højdeafstanden til træerne ved passage af trærækken skønnes derfor generelt at have været i overensstemmelse med de 15 m, der var angivet i Plan 29N.

Havarikommissionen finder det muligt, at piloten efter passage af træbeplantningen bevidst yderligere øgede svæveflyets næsestilling nedad, eller har ventet med at flade svæveflyet ud for at imødekomme et forventet hastighedstab.

Havarikommissionen finder det ligeledes muligt, at piloten opfattede en mindskning af vindstøjen og agerede derefter, altså øgede svæveflyets næsestilling nedad for at øge flyvehastigheden.

Geometrien indikerede, at svæveflyet fortsatte med stort set samme indflyvningsvinkel, indtil det ramte banen med ingen eller utilstrækkelig udfladning.

Dette understøttes af, at afstanden mellem de to nedslagsmærker kun var ca. 50 % af afstanden mellem landingshjulet og haleslæberen og endnu mindre mellem svæveflyets næse/krop under cockpittet og haleslæberen.

### Luftbremser og muligt stall

Det har ikke været muligt at afdække, i hvilket omfang piloten på finalen og under selve landingssekvensen gjorde brug af luftbremserne. Den relativt stejle indflyvningsvinkel og den beregnede flyvehastighed indikerede dog, at luftbremserne blev benyttet i et vist omfang.

Stallhastigheden under flyvning uden krængning og med fuldt udfældede luftbremser var ca. 72 km/t.

For at få et realistisk billede af flyvehastigheden på finalen skulle den forventelige modvindskomponent indregnes. Ifølge piloten var indflyvningshastigheden 90 km/t, hvortil der skulle korrigeres for vindforholdene, hvilket ifølge piloten betød et tillæg på 20 km/t, i alt 110 km/t.

Vinden var ca. 300°/15 kt, hvilket gav en modvindskomponent på ca. 24 km/t.

Den optagne GS på finalen varierede mellem på 88 km/t og 100 km/t, hvilket svarede til mellem 122 % og 139 % af stallhastigheden.

Hvis der indregnes en modvindskomponent på 24 km/t til den optagne GS gav det en flyvehastighed, der varierede mellem 112 km/t og 124 km/t. Dette stemte generelt overens med den teoretiske indflyvningshastighed på 110 km/t, da man må formode at der var variationer/fald i modvindskomponenten under slutindflyvningen. En flyvehastighed på 110 km/t svarer til ca. 152 % af stallhastigheden.

Det anses for usandsynligt, at topografien og beplantningen medførte, at der opstod en situation, hvor svæveflyet blev udsat for medvind.

Muligvis kunne svæveflyet have været udsat for en mere opadrettet vindkomponent ved passagen hen over den vestligste del af træbeplantningen, hvilket ville have bevirket en øgning af indfaldsvinklen og et muligt fald i indikeret flyvehastighed. Om piloten korrigerede for dette og det var årsagen til den, af det ene vidne, observerede sænkning af svæveflyets næseparti var ikke muligt at afdække.

Det må dog antages, at så snart svæveflyet var fri af træbeplantningen og inde over banen, ville en eventuel vindkomponent igen være mere horisontalt rettet, og dermed ville svæveflyets indfaldsvinkel blive reduceret igen.

Baseret på ovenstående samt den stabilitet, der observeredes i GS på finalen indtil kl. 15:28:55 og den kontinuerlige nedgang frem til nedslagsstedet, anses det for usandsynligt, at svæveflyet stallede under flyvning på finalen eller under landingssekvensen.

## KONKLUSIONER

### Sammenfatning

Under hensynstagen til de fremherskende vejrforhold valgte piloten at anflyve banen med en forholdsvis stejl indflyvningsvinkel.

Svæveflyet passerede i ca. 15-20 m højde, umiddelbart inden banen, en træbeplantning, der blandt svæveflyveklubbens medlemmer var kendt for at skabe turbulens/vindhuller.

Ca. 60 m efter den østlige banebegrænsning ramte svæveflyet banen og havarede.

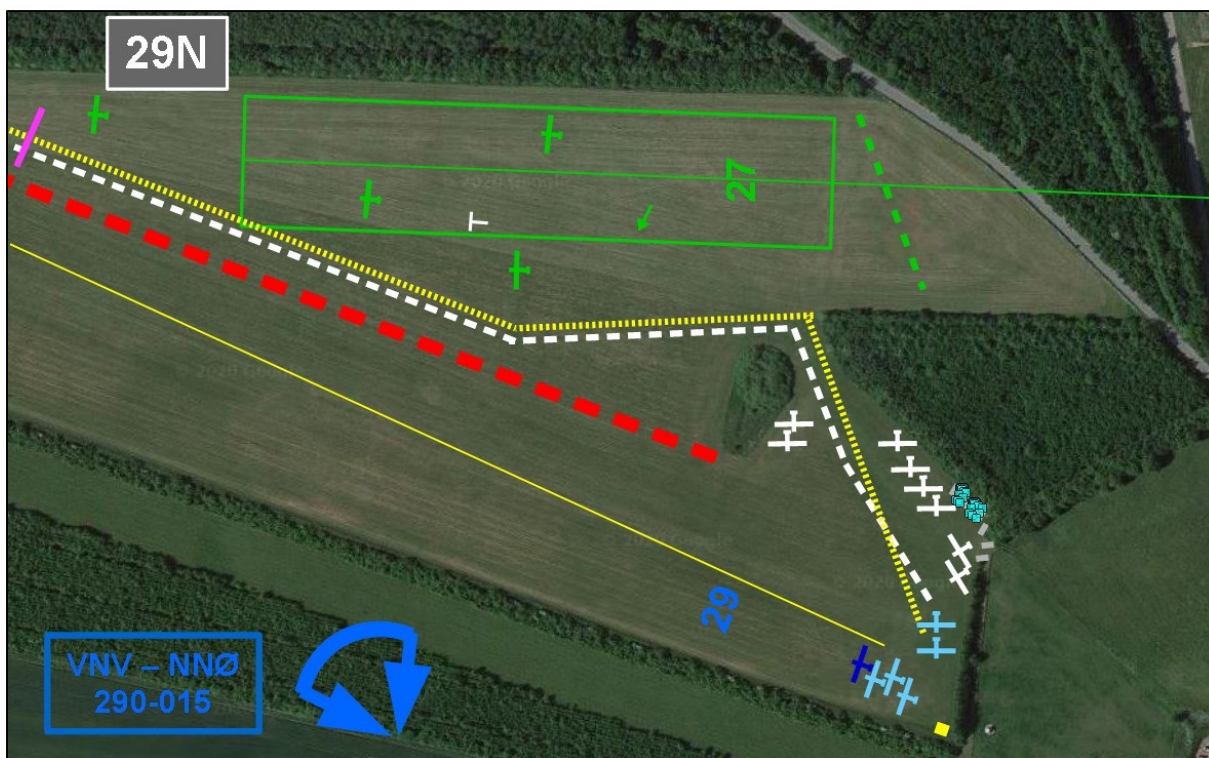
Det var ikke muligt at afdække den direkte årsag til havariet.

Men det skønnes, at følgende forhold i kombination sandsynligvis fik indflydelse på hændelsesforløbet:

- De aktuelle vejr- og typografiforhold.
- Utilstrækkelig udfladning før landing.
- Hård landing i en nedadrettet flyvestilling på 30-45°.

### Sikkerhedsforbedrende tiltag

Svæveflyveklubben har på efterfølgende briefinger og ved skoleflyvninger haft forøget fokus på korrekt håndtering af vindgradient og turbulens i indflyvningen, for at tilsikre rettidig udfladning inden landing.

**BILAG 1**[Retur til flyvningens forløb](#)[Retur til oplysninger om organisation og ledelse](#)

Plan 29N

1. Landingsfelt og startfelt er så adskilt at der kan startes samtidig med at der landes.
2. Hvis landende fly krydser den røde stiplede linje, skal der kaldes op med "E4 landet på bane 29" og der kan ikke startes førend bane 29 er ryddet.
3. Der skal disponeres efter minimum 15m over træer i indflyvning.
4. Med fly i luften, eller spil ude, skal transportvejen altid anvendes.
5. Det er ikke tilladt at have fly eller personer mellem de to stop linjer under spilstart. Ifald der er wirer ude skal der laves aftale med spil eller startsted inden stoplinjerne passeres eller vent til wirehenter laver udtræk.
6. Landing: Turbulens fra træerne ved bane-ende og nordside ved kraftig vind.
7. Der er kun plads til 4 fly i startfeltet. Øvrige fly forbliver i kø. Startrækkefølge kan noteres på startliste.
8. Ved vestlig vindretning kan der startes i 2 linjer.



## BILAG 2

### [Retur til flyvningens forløb](#)





## BILAG 3

[Retur til DSvU's Træningsbarometer](#)


# DANSK SVÆVEFLYVER UNION

## SIKKER FLYVNING

HVORDAN ER MIN TRÆNINGSTILSTAND ??

\*\*\*\*\*

### TRÆNINGSBAROMETER



**VEJLEDNING:**

**Find din TRÆNINGSTILSTAND**

Afsæt opnåede antal timer og starter for de sidste 12 måneder på barometrets skalaer. Aflæs herefter det råd der gælder for den farve, der er midt imellem start- og timetal

**HVAD MED ERFARING ?**

Al din erfaring udgør din totale flyvestatus og repræsenterer din ERFARING, men

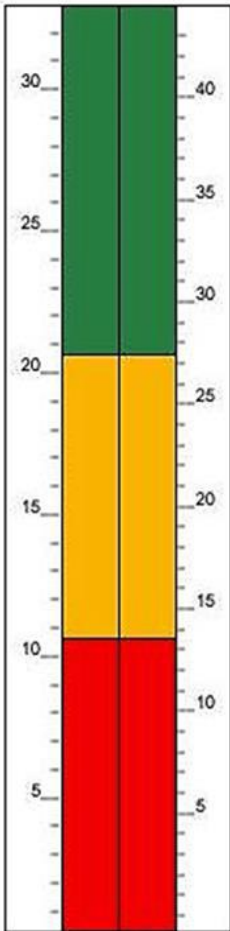
**TRÆNINGSTILSTANDEN er det vigtigste!**

**VANSKELIGE VEJRFORHOLD:**  
Regnbyger  
Vind over 15 knob  
Sidevind ved start / landing

**ER DU SIKKER TIL FLYVNING ??**  
(ARE YOU FIT FOR FLYING)

**RØD - GUL - GRØN ?**

STARTER                      TIMER



**GRØNT OMRÅDE**  
**DU ER I GOD FLYVETRÆNING MEN PAS PÅ !!**

Erfaringer viser, at jo mere træning, des mere elementære bliver dine fejl !!

- snydt i indflyvning
- dårligt cockpitcheck
- ikke samlet fly
- uforberedt i afbrudt start

**HUSK:**  
**Tyngdekraften virker også på dig !!**

\*\*\*\*\*

**GULT OMRÅDE**  
**DU ER IKKE SÅ GOD SOM DU TROR !!**

Pas på ved særlige forhold. Det kan være anden plads, ikke fortrolig med flytype eller startmetode, afbrudt start.

Vis skærpet opmærksomhed i  
**VANSKELIGE VEJRFORHOLD**

\*\*\*\*\*

**RØDT OMRÅDE**  
**DU ER RUSTEN !!**

Du kan ikke klare anden flyveplads, flytype eller startmetode.

Hvis det er mere end 3 måneder siden du har fløjet eller  
Hvis der er **VANSKELIGE VEJRFORHOLD**  
**SÅ KONTAKT INSTRUKTØR !**

**BILAG 4**[Retur til oplysninger om flyvepladsen](#)

Kilde: Google Maps



**BILAG 5**

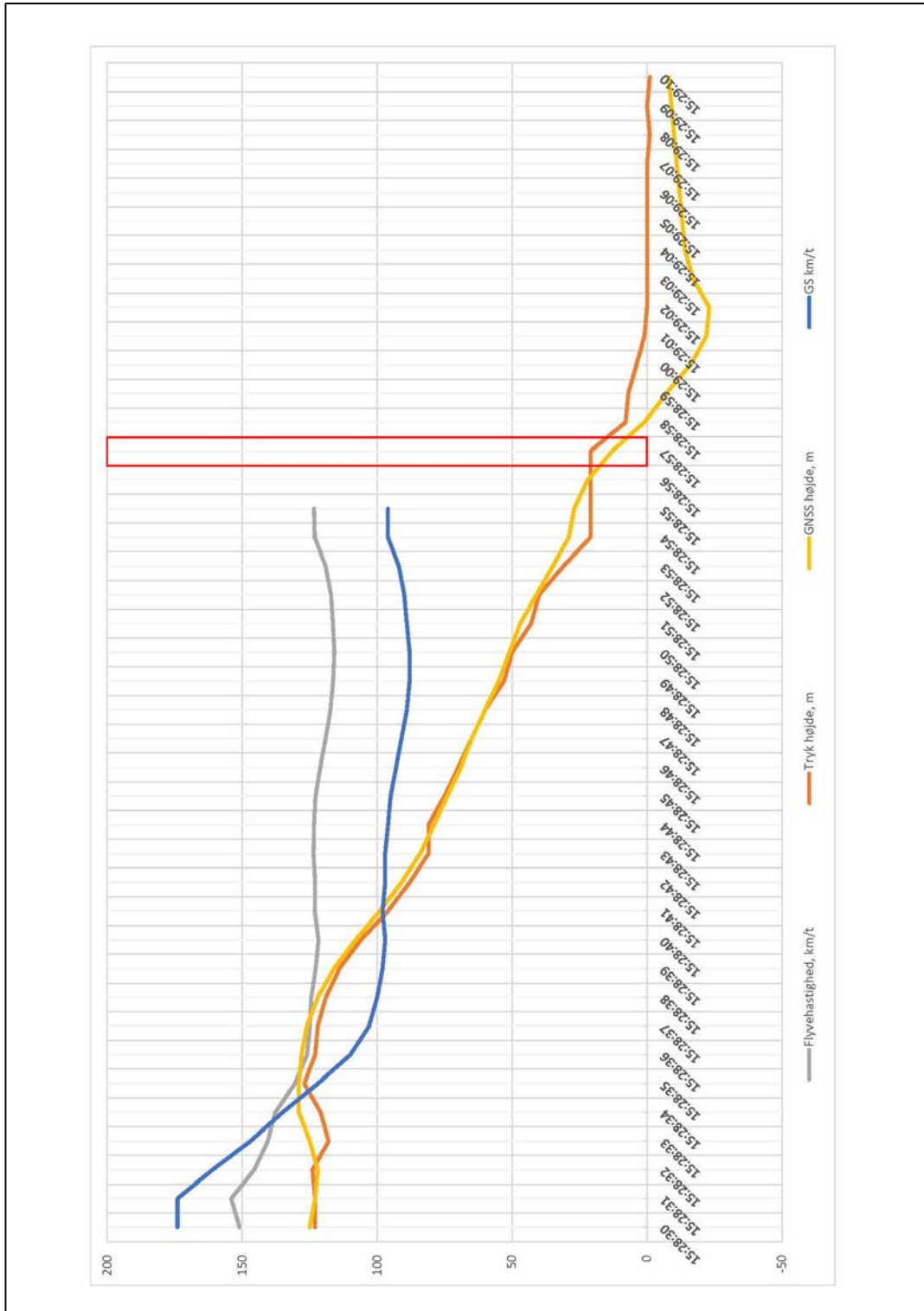
[Retur til flight recorders](#)





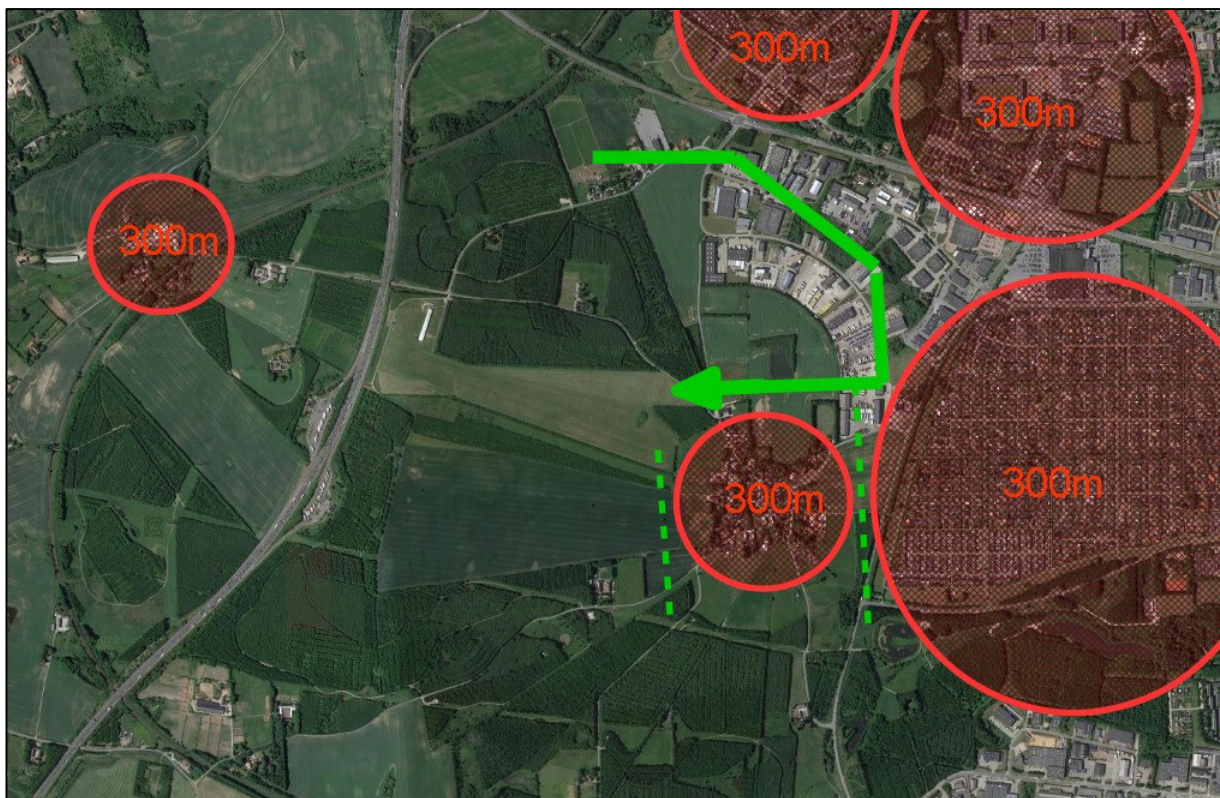
**BILAG 6**

[Retur til flight recorders](#)



**BILAG 7**

[Retur til oplysninger om organisation og ledelse](#)



*Der anvendes højre landingsrunde. Kun i nødsfald kan anflyvning foretages fra syd, men bemærk at True by og Skjoldhøjparken ikke må overflyves i højde under 300 m og med mindst 150 m afstand til True by.*

*Husk altid landingsopkald på tidspunkt svarende til "medvind"*