



Havarikommisjonen

Accident Investigation Board Denmark

REDEGØRELSE

Havari

28-07-2019

med

Schempp Hirth Discus b

OY-XOL

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

SYNOPSIS	5
FAKTUELLE OPLYSNINGER	7
Flyvningens forløb	7
Tilskadekomst af personer	9
Skader på luftfartøjet	9
Andre skader	9
Oplysninger om personel	9
Generelt	9
Flyveerfaring	10
DSvU's træningsbarometer	10
Oplysninger om luftfartøjet	10
Generelt	10
Startmasse	11
Svæveflyets hastighedsmåler	11
Flyvehastighed og glidevinkel	11
Meteorologiske oplysninger	12
Lufthavnsudsigt (TAF) – Roskilde (EKRK)	12
Aeronautisk rutinevejemelding (METAR) - EKRK	12
Vejrobservationer på EKTO på havaritidspunktet	12
Oplysninger om flyvepladsen	13
Generelt	13
Flight recorders	13
Vrag og havaristed	14
Medicinske og patologiske oplysninger	16
Overlevelsesaspekter	16
Organisation og ledelse	16
Omskolning	16
Flyvehastighed	16
Afbrudt start	17
Supplerende oplysninger	18
Stallhastighed	18
Vidner	19
ANALYSE	20
Generelt	20
Omskolning	20
Rekorderinger	21
Startløbet	22

Wirebrud og fortsat start	23
Tværvindsbenet.....	24
Slutindflyvningen.....	24
KONKLUSION	25
BILAG 1 SVÆVEFLYETS RUTE.....	26
BILAG 2 TRÆNINGSBAROMETER.....	27
BILAG 3 HASTIGHEDSMÅLEREN	28
BILAG 4 INDFLYVNINGSHASTIGHED OG GLIDEVINKEL	29
BILAG 5 ANDRE FLYVEHASSTIGHEDER	30
BILAG 6 TØLLØSE FLYVEPLADS	31
BILAG 7 SVÆVEFLYETS FLYVEHØJDE OVER HAVETS OVERFLADE.....	32
BILAG 8 SVÆVEFLYETS HASTIGHED OVER JORDEN.....	33
BILAG 9 SVÆVEFLYETS VERTIKALE HASTIGHED.....	34
BILAG 10 STALLHASTIGHED.....	35
BILAG 11 AFBRUDT START	36
BILAG 12 SAFETY CONSIDERATIONS	37

REDEGØRELSE

Generelt

HCLJ sagsnummer: 2019-317
UTC dato: 28-07-2019
UTC tid: 11:49
Begivenhed: Havari
Sted: Tølløse (EKTO)
Personskade: Omkommet

Luftfartøj

Registrering: OY-XOL
Luftfartøjstype: SCHEMPP HIRTH DISCUS B
Flyveregler: Visuelflyvereglerne (VFR)
Operationstype: Skole
Flyvefase: Indflyvning
Luftfartøjskategori: Svævefly
Sidste afgangssted: Tølløse (EKTO)
Planlagt landingssted: Tølløse (EKTO)
Skade på luftfartøj: Ødelagt

SYNOPSIS

Notifikation

Alle tidsangivelser er UTC.

Luftfartsenheden i Havarikommissionen modtog meddelelse fra Midt- og Vestsjællands Politi om havariet d. 28-07-2019 kl. 12:05.

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) om havariet d. 29-07-2019 kl. 12:14.

D. 14-08-2019 notificerede Havarikommissionen die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) og the Air, Maritime and Railway Accident and Incident Investigation Unit of Slovenia om havariet.

BFU og SUST tilknyttede hver en akkrediteret repræsentant til sikkerhedsundersøgelsen.

Sammenfatning

Under en omskolingsflyvning brød startwiren, hvorefter piloten i en flyvehøjde på 90-100 m over jorden indledte et venstredrej for at udføre en forkortet landingsrunde nord for banen.

På medvindsbenet var svæveflyets afstand til banekanten ikke på noget tidspunkt over ca. 100 m, hvilket vurderes til at være begrænset, og muligvis mindre end piloten forventede.

I overgangen fra medvind til base var flyvehøjden tilnærmelsesvis konstant og flyvehastigheden faldt.

For ikke at overskyde finalen samt muligvis for at undgå et læhegn, øgede piloten sandsynligvis svæveflyets krængning i en sådan grad, at svæveflyets venstre vinge stallede.

Fra en lav flyvehøjde over jorden gik svæveflyet i et venstrespind, ramte jorden og havarerede.

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

FAKTUELLE OPLYSNINGER

Flyvningens forløb

Havariet skete i forbindelse med en skoleflyvning fra bane 09 på Tølløse (EKTO).

Piloten var under omskoling til Discus b (ensædet glasfiber svævefly) og mødte op til dagens flyvning for at starte den praktiske del af omskolingen.

Flyveinstruktøren var samme dag desuden instruktørvagt i flyveklubben og var derfor tilstede på flyvepladsen lidt før kl. 07:00 for at vurdere vejrforholdene og afholde briefing for de fremmødte.

Det var flyveinstruktørens vurdering, at vinden var for kraftig og skybasen for lavtliggende til at indlede flyvninger, så flyveinstruktøren besluttede at udskyde starten for dagens flyvninger til kl. 09:00.

Ventetiden for de fremmødte klubmedlemmer blev benyttet til at diskutere forskellige flyverelaterede emner.

Flyveinstruktøren gennemgik pilotens udfyldte omskolingsskema og stillede desuden en række opfølgende spørgsmål omkring svæveflyets præstationer, som piloten besvarede korrekt.

Som den sidste af tre flyveinstruktører underskrev flyveinstruktøren derefter pilotens omskolingsskema som attestation for, at den teoretiske del af omskolingen var fuldført tilfredsstillende.

Omkring kl. 09:00 var vejrforholdene forbedret tilstrækkeligt til, at flyveinstruktøren vurderede, at det var forsvarligt at begynde flyvninger, og klubbens fly og motorspil blev gjort klar til brug.

Piloten og dagens tipholder trak svæveflyet ud af klubbens hangar, hvorefter de i fællesskab samlede svæveflyet og gjorde det klar til flyvning.

Derefter satte piloten sig i cockpittet for at indstille seler og pedaler samt for at gøre sig bekendt med positionerne af de forskellige håndtag og instrumenter.

Flyveinstruktøren havde i mellemtiden udført tre skoleflyvninger i et tosædet svævefly med to forskellige flyveelever og vurderede på baggrund af denne flyvning vinden til at være 090°/5-10 knob (kt), uden stød. Flyveinstruktøren observerede ingen bygeaktivitet i området.

Disse vejrforhold anså flyveinstruktøren som værende forsvarlige til, at piloten kunne udføre omskolingsflyvningen.

Siddende i cockpittet demonstrerede piloten korrekt brug af svæveflyets luftbremser og koblingsanordning, samt placering af de primære flyveinstrumenter (hastighedsmåler og højdemåler). Højdemåleren blev nulstillet (QFE reference).

Flyveinstruktøren instruerede piloten i at benytte 90 kilometer i timen (km/t) som minimum flyvehastighed under omskolingsflyvningen, og piloten sagde, at svæveflyet ifølge svæveflyets håndbog stallede ved 69 km/t.

Tipholderen, der kort tid forinden havde fløjet svæveflyet i en mesterskabsflyvning, svarede, at det ikke stemte overens med de erfaringer han havde, og at svæveflyet efter hans opfattelse reelt stallede ved ca. 80 km/t. Flyveinstruktøren forklarede, at piloten hellere skulle flyve for hurtigt end for langsomt, gerne 110 km/t.

Derefter bad flyveinstruktøren piloten om at lukke svæveflyets canopy og notere sig det visuelle ”billede” henover instrumentpanelet i Discus b svæveflyet. Piloten udførte derefter cockpittjek.

Flyveinstruktøren gik for at overvåge flyvningen over til startvognen, hvor også radioføreren befandt sig.

Svæveflyet blev tilkoblet spilwiren, og tipholderen holdt svæveflyets ene vingetip. Men spilmotoren kunne ikke starte, og svæveflyet blev frakoblet spilwiren.

Tipholderen og piloten benyttede ventetiden til at diskutere svæveflyets flyveegenskaber, og tipholderen nævnte *at svæveflyet ikke tilgav for langsom flyvning*.

Spilføreren havde i mellemtiden fået startet spilmotoren, og svæveflyet blev igen tilkoblet spilwiren. Tipholderen løftede svæveflyets vinger fri af jorden, og kl. 11:48 blev starten iværksat, hvorefter tipholderen slap svæveflyets vingetip.

De første ca. 20 m af starten forløb normalt, hvorefter svæveflyet krængede til venstre.

Venstre vingetip blev kortvarigt (5-10 m) slæbt henover jorden, inden piloten fik korrigeret, og vingen kom fri af banen.

Efter i alt et ca. 110 m startløb kom svæveflyet i luften.

Den indledende stigning forløb normalt, men i ca. 90-100 m højde brød spilwiren. Piloten frakoblede svæveflyet fra spilwiren under fortsat stigning.

Umiddelbart efter blev svæveflyets næsestilling sænket markant i et til to sekunder, og piloten etablerede derefter hurtigt svæveflyet i en ca. 45° krængning mod venstre.

Svæveflyet gennemførte, nord for banen, et ca. 270° venstredrej med varierende krængning, og i en afstand af ikke over ca. 100 m fra banekanten.

[Se bilag 1](#)

Under den sidste del af drejet nærmede svæveflyet sig et ca. 15 m højt læhegn, der stod næsten vinkelret på banen. Svæveflyets næsestilling blev hævet, flyvningen fortsatte i tilnærmelsesvis samme flyvehøjde, og flyvehastigheden faldt.

I en anslået flyvehøjde over jorden på ca. 45-60 m og med en venstrekrængning på 45-60° droppede venstre vinge kraftigt, og svæveflyet gik i et spind mod venstre, hvorefter det ramte jorden i næsten lodret flyvestilling og havarede.

Tilskadekomst af personer

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

Skader på luftfartøjet

Svæveflyet blev ødelagt ved havariet.

Andre skader

Kornafgrøder på en mark, der grænsede op til banen og læhegnet, samt træer i læhegnet beskadigedes under hændelsesforløbet.

Oplysninger om personel

Generelt

Piloten – mand 53 år – var indehaver af et gyldigt Svæveflyvercertifikat/Glider Pilot License (GPL) udstedt af Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen d. 10-08-2016.

Pilotens helbredsgodkendelse (klasse Light Aircraft Pilot's License (LAPL)) var gyldig indtil d. 10-04-2021.

Den seneste periodiske flyvetræning (PFT-S) var udført d. 28-04-2019.

Omskoling:

Tidspunkt	Operation	Type
2015	Spilfører	
2016		Rolladen-Schneider LS4
2017	Passagerflyvning	Grob 103A og Scheibe SF-25C
2019	Selvstart og flyslæb	

Flyveerfaring

	Sidste 24 timer	Sidste 90 dage	Sidste 365 dage	Total
Antal timer, alle typer	0	4:21	21:38	115:26
Antal timer, denne klasse	0	2:09		
Antal landinger	0	20	74	571
Antal landinger, denne klasse	0	12		

DSvU's træningsbarometer

[Se bilag 2](#)

Oplysninger om luftfartøjet

Generelt

Flyfabrikant:	Schempp-Hirth Flugzeug-Vertriebs GmbH
Typebetegnelse:	Discus b
Fabrikationsnummer/år:	95/1986
Luftdygtighedseftersynsbevis:	Udløbsdato d. 06-05-2020
Tommasse:	245 kilogram (kg)
Maksimum tilladte startmasse (MTOM) :	525 kg
Maksimum tilladte startmasse (uden vandballast):	357 kg
Minimum tilladte masse i sædet:	82 kg
Maksimum tilladte masse i sædet:	110 kg
Maksimum tilladte vandballast:	184 kg
Total flyvetid:	2781
Seneste vedligeholdelse:	D. 14-04-2019

Startmasse

Piloten angav over for flyveinstruktøren sin vægt til at være 91 kg. Faldskærmen vejede ca. 5 kg.

Havarikommissionen har anslået den samlede masse i sædet på flyvningen til ca. 97 kg (pilot plus faldskærm plus beklædning og diverse småting).

Startmassen inden flyvningen var dermed ca. 342 kg.

Sværeflyets hastighedsmåler

Nedenstående foto viser sværeflyets hastighedsmåler.



Bunden af den grønne farvemarkering (95 km/t) angiver 110 % af stallhastigheden ved en MTOM på 525 kg og ved flyvning med indfældede luftbremser.

Den gule trekantsmarkering ved 115 km/t angiver indflyvningshastigheden ved en MTOM på 525 kg.

[Se bilag 3](#)

Flyvehastighed og glidevinkel

Jævnfør sværeflyets håndbog var normal indflyvningshastighed ved maksimum tilladte startmasse og med fuldt udfældede luftbremser og hjulet nede:

- med vandballast: 115 km/t
- uden vandballast: 95 km/t

Under ovennævnte forhold var glidevinklen 1: 5,5.

[Se bilag 4](#)

Andre flyvehastigheder ved maksimum tilladte startmasse uden vandballast var ifølge svæveflyets håndbog:

- stallhastighed: 69 km/t
- for mindste synk: 78 km/t
- for bedste glid: 100 km/t

[Se bilag 5](#)

Meteorologiske oplysninger

Lufthavnsudsigt (TAF) – Roskilde (EKRK)

taf ekrk 281121z 2812/2821 07010kt 9999 sct020 tempo 2812/2821 -shra sct030cb=

taf cor ekrk 280902z 2809/2818 07010kt 9999 few040 tempo 2809/2811 08015g25kt 2000 tsra bkn008 sct020cb tempo 2811/2818 -shra sct030cb=

taf ekrk 280820z 2809/2818 07010kt 9999 few040 tempo 2809/2810 08015g25kt 2000 tsra bkn008 sct020cb tempo 2810/2818 -shra sct030cb=

Aeronautisk rutinevejmelding (METAR) - EKRK

metar ekrk 281320z 10013kt 070v140 9999 sct018 24/17 q1007=

metar ekrk 281250z 11014kt 9999 bkn018 24/18 q1007=

metar ekrk 281220z 10013kt 9999 bkn018 23/17 q1006=

metar ekrk 281150z 10014kt 9999 bkn018 22/18 q1007=

metar ekrk 281120z 10012kt 060v130 9999 sct015 bkn032 22/18 q1007=

metar ekrk 281050z 09011kt 050v120 9999 sct018 bkn035 21/18 q1007=

metar ekrk 281020z 07007kt 040v110 9999 few012 bkn050 21/19 q1007=

Vejrobservationer på EKTO på havaritidspunktet

Vinden var lige i banen og på mellem 5 til 10 kt, ikke stødende og rimelig jævn. En enkelt regnbyge i området ca. kl. 07:00 og derefter ingen bygeaktivitet (CB).

Vinden havde været rimelig stabil og ned ad banen, 7 til 11 kt. Tidligere på dagen havde der været en del blæst i højden med stød.

Oplysninger om flyvepladsen

Generelt

Navn:	Tølløse (EKTO)
Flyvepladsens referencepunkt:	55 34 53N 011 45 36Ø
Baneretninger:	09/27
Banedimensioner:	900 m x 50 m
Baneoverflade:	Græs – medium længde (<10 centimeter (cm)), tør
Højde over havets overflade:	Ca. 36 m

Arealet nord for banen var primært udlagt som kornmarker, der var adskilt af markveje, buskbeplantning og læhegn. Kornet var af en højde på 50-100 cm.

Fra positionen for højeste flyvehøjde og til baneenden på bane 09 var der ca. 650 m ("resterende bane").

Oversigt over flyvepladsen med udvalgte afstandsmarkeringer, bygninger samt svæveflyets rute.

[Se bilag 6](#)

Flight recorders

Svæveflyets integrerede variometer og integrerede flight alarm (FLARM) optog hvert sekund under flyvningen en række flyveparametre.

Data fra FLARM systemet var begrænsede og blev ikke anvendt i sikkerhedsundersøgelsen.

Data fra variometeret var brugbare og blev anvendt i sikkerhedsundersøgelsen. De validerede data blev ved brug af et software program omsat til plots/grafter med tidsangivelse:

Svæveflyets rute med tidsangivelse – [se bilag 1](#)

Svæveflyets flyvehøjde over havets overflade i m – [se bilag 7](#)

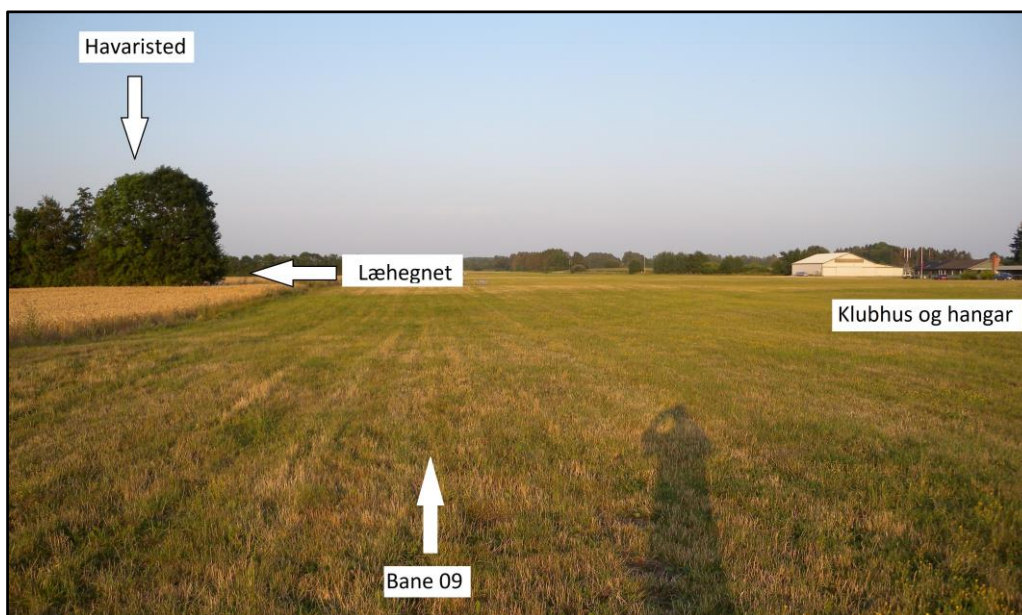
Svæveflyets hastighed over jorden (groundspeed) i km/t – [se bilag 8](#)

Svæveflyets vertikale hastighed i meter/sekund (m/s) – [se bilag 9](#)

Alle data var global navigation satellite system (GNSS) baserede, bortset fra trykhøjdedata, der var barometrisk baserede.

Vrag og havaristed

Nedslagsmærker fra vingerne og næsen – ca. 10 m nord for banen og umiddelbart øst for læhegnet – viste, at svæveflyet ramte jorden i en tilnærmelsesvis lodret flyvestilling og orienteret mod sydsydvest. Se nedenstående foto.



Efter svæveflyet ramte jorden væltede det bagover, og endte hvilende på hovedhjulet og undersiden af kroppen. Kroppen var brudt ca. 1 m bag vinge bagkanterne, og den bagerste del af kroppen samt halen var væltet mod højre. Den forreste del af cockpittet med svæveflyets instrumentpanel og svæveflyets næse var brudt fra resten af kroppen. Sædets H-sele var intakt, men den nedre højre befæstelse var brudt fra kroppen. Se nedenstående foto.



Den højre vinge havde flere brud og delamineringer samt nedslagsmærker på vingeforkanten. Den yderste del af vingen var kollideret med den østlige side af læhegnet under hændelsesforløbet. Den yderste del af krængeroret var brudt fra vingen og luftbremsen var indfældet. Se nedenstående foto.



Den venstre vinge var visuelt stort set intakt og luftbremsen var udfældet få cm. Se nedenstående foto.



Ingen af svæveflyets kabel- og stangforbindelser til ror eller luftbremser var brudte. De observerede skader var alle relateret til havariet.

Trykreferencen for svæveflyets højdemåler stod på 1002 hPa, og højdemåleren viste 680 m.

Klubben benyttede QFE som trykreference ved start, landing og flyvning i lav højde.

Medicinske og patologiske oplysninger

Der blev ikke foretaget obduktion af piloten.

Overlevelsesaspekter

Piloten anvendte 4-punkts H-sele under flyvningen.

Nedslagskræfterne under havariet var af en sådan størrelse, at overlevelse ikke var mulig.

Organisation og ledelse

Omskoling

Flyveklubbens retningslinjer for omskoling til en anden flytype krævede for Discus b minimum erfaring fra andet glasfiber fly, piloten skulle være i det grønne område på træningsbarometeret, og piloten skulle gennemgå svæveflyets håndbog og derefter besvare en række spørgsmål i et omskolingsskema.

Omskolingsskemaet blev derefter gennemgået af tre forskellige flyveinstruktører, der hver især skulle godkende, at piloten på baggrund af de anførte svar, erfaringsniveau osv. var egnet til at flyve på flytypen.

Omskoling var en omskoling uden vandballast. Omskoling til flyvning med vandballast krævede først opnået erfaring på typen.

Piloten besvarede i omskolingsskemaet til Discus b alle spørgsmålene korrekt, og tre forskellige flyveinstruktører kvitterede for gennemgang af skemaet.

Flyvehastighed

Nogle af spørgsmålene omhandlede forskellige flyvehastigheder for flyvning med maksimal tilladt startmasse (uden vandballast). Nedenstående angiver pilotens svar på disse spørgsmål:

- Flyvehastighed for bedste glid: 100 km/t

- Flyvehastighed for mindste synk: 78 km/t
- Anbefalet indflyvningshastighed: 95 km/t (med udfældede luftbremsere og hjulet ude)

Generelt blev flyveelever instrueret i at benytte en indflyvningshastighed på 150% af stallhastigheden plus 50% af vindhastigheden. Dette blev anvendt som en "tommelfingerregel".

Stallhastigheden var ifølge svæveflyets håndbog med indfældede luftbremsere, henholdsvis 68 km/t (masse 333 kg) og 86 km/t (masse 525 kg).

[Se bilag 10](#)

Svæveflyets aktuelle startmasse var 342 kg og ved interpolation kan den aktuelle stallhastighed beregnes til 69 km/t.

Ved en antaget vindhastighed på 15 km/t (8 kts) var den af klubbens flyveinstruktørers anbefalede indflyvningshastighed derfor:

$$69 \text{ km/t} \times 150 \% + 15 \text{ km/t} \times 50 \% = 111 \text{ km/t.}$$

Afbrudt start

Klubben benyttede Svæveflyvehåndbogen's procedurer og principper for afbrudt start i den praktiske undervisning.

[Se bilag 11](#)

Ved skoleflyvning anvendtes som tommelfingerregel, at hvis flyvehøjden over jorden var under 100 m, skulle der landes lige frem.

Samtidigt blev det dog påpeget, at piloten altid skulle vurdere situationen med tanke på, at højdemålervisningen kun var en blandt flere faktorer, der afgjorde, om man burde lande lige frem, herunder blandt andet:

- at højdemålere ofte har en vis træghed
- om vinden var svag eller der slet ingen vind var
- hvorvidt spilstarten foregik med en lille stigning
- det pågældende svæveflys præstationer/flyveegenskaber
- resterende bane til rådighed for landing.

Dette var ikke nedskrevet i klubregi, men var en praksis, der havde været anvendt i mange år.

I alle klubbens tosædede svævefly blev afbrudt start trænet ud fra følgende:

- I lav højde, pinden frem, udkobling og landing ligefrem.
- I mellem højde, pinden frem, udkobling, vurder situationen.
- I stor højde, pinden frem, udkobling, vurder situationen – mere tid til rådighed.

Flyvehøjdedefinitionerne (lav, mellem og stor) var flydende og afhængige af samme faktorer som nævnt ovenfor.

Under de aktuelle omstændigheder vurderede flyveinstruktøren lav flyvehøjde til at være ca. 80 m over jorden, mens mellem flyvehøjde vurderedes til at være ca. 150 m over jorden (ud fra en position for afbrudt start lidt længere nede af banen).

Det blev ligeledes vurderet, at det under de aktuelle omstændigheder burde være muligt at foretage en tilpasset landingsrunde og lande på banen igen, ud fra en udgangshøjde på ca. 80 m over jorden.

Supplerende oplysninger

Stallhastighed

Load factor (n) er forholdet mellem flyets samlede opdrift (lift = L) og dets masse (weight = W), hvilket fremgår af formelen:

$$n = \frac{L}{W}$$

Ved ligeud flyvning med konstant flyvefart er opdrift og masse i balance og load factoren er derfor 1.

I drej (uden højdeændring og ved samme flyvefart) ændres load factoren sig efter formelen:

$$n = \frac{1}{\cos\theta}$$

hvor θ er krængningsvinklen.

Hvis et svævefly staller ved hastigheden A , vil det i et drej (uden højdeændring og ved samme flyvefart) stalle ved hastigheden ΔA , efter formelen:

$$\Delta A = A\sqrt{n}, \text{ hvor } n \text{ er udregnet efter den givne } \theta$$

Dette kaldes også et accelereret stall.

Svæveflyet stallede ifølge fabrikantens håndbog ved 69 km/t ved en masse (W) på 342 kg.

[Se bilag 10](#)

I nedenstående tabel er load factor og accelereret stallhastighed for svæveflyet ved forskellige krængninger beregnet af Havarikommissionen:

Krængningsvinkel (θ)	Load factor (n)	Accelereret stallhastighed (AA)
0°	1,00	69 km/t
45°	1,41	82 km/t
50°	1,56	86 km/t
55°	1,74	91 km/t
60°	2,00	97 km/t

Svæveflyets håndbog indeholdt oplysninger vedrørende:

- tab af vinge under start (højt græs)
- afbrudt start i lav højde
- øgning af flyvehastigheden ved krængning.

[Se bilag 12](#)

Vidner

Havarikommissionen interviewede på havaridagen flere vidner til havariet.

Hovedparten af vidnerne havde en sammenlignelig opfattelse af hændelsesforløbet.

Pilotens adfærd inden flyvningen virkede normal på de tilstedeværende klubmedlemmer.

Flere vidner opfattede det første drej fra afbrudt start mod tværvind som værende mere kraft end nødvendigt eller passende.

Nogle af vidnerne opfattede den sidste del af flyvningen umiddelbart inden svæveflyet gik i spin som værende *ustabil*.

Det blev klarificeret, at tipholderens bemærkning inden flyvningen, omkring at svæveflyet stallede ved 80 km/t og ikke ved 69 km/t, refererede til flyvning i drej. Tipholderens rationale var, at det oftest kun var *under normal flyvning med drej*, at man befandt sig ved en hastighed, der lå tæt på stallhastigheden, og tipholderen ville derfor illustrere, at 69 km/t ikke understøttede *sikker flyvning* under sådanne forhold.

ANALYSE

Generelt

Svæveflyets tekniske tilstand vurderes ikke at have haft indflydelse på hændelsesforløbet.

Den i højdemåleren indsatte QFE værdi på 1002 hpa vurderes i forhold til den anslåede QNH værdi på 1007 hpa at være rimelig, almindelig instrument usikkerhed, og flyvepladsens højde over havet taget i betragtning, i.e. 1 hpa ca. = 9,14 m.

Den aflæste højdemålerindikation på 680 m vurderes at være en fejllindikation, opstået som følge af nedslagskræfterne ved havariet.

Vejrforholdene var først på formiddagen årsag til en udskydelse af dagens flyvninger. Op ad formiddagen blev forholdene bedre og flyveinstruktørens vurdering af, at det var forsvarligt at piloten kunne begynde flyvningen, anses som rimelig.

Den observerede og rekorderede flyvning gav indtryk af, at piloten udøvede positiv kontrol over svæveflyet indtil stallet.

Pilotens fysiske og psykiske tilstand vurderes ikke at have haft indflydelse på hændelsesforløbet.

Jævnfør DSvU's træningsbarometer var pilotens træningstilstand inden for grønt område.

Pilotens træningstilstand, opgjort på baggrund af de foregående 90 respektive 365 dages flyvninger op til havaritidspunktet, vurderes at have været god. Sammenlignet med det opnåede erfaringsniveau siden 2014, herunder erfaring på typen LS-4, der var sammenlignelig med og i samme klasse som Discus b, anses det, at piloten havde de nødvendige forudsætninger for at udføre flyvningen sikkert.

Omskoling

Den af klubben benyttede fremgangsmåde ved omskoling var fulgt. Piloten havde gennemgået svæveflyets håndbog og udfyldt omskolingsskemaet.

Tre forskellige flyveinstruktører gennemgik omskolingsskemaet og attesterede for gennemgangen samt for pilotens korrekte svar.

Piloten og -instruktøren diskuterede svæveflyets flyveegenskaber, og flyveinstruktøren instruerede piloten i at benytte en generel flyvehastighed på 110 km/t og en mindste flyvehastighed på 90 km/t.

Umiddelbart inden starten delte tipholderen sine erfaringer om svæveflyets stallhastighed og -egenskaber med piloten. Hvorvidt piloten tog disse erfaringer ad notam vides ikke.

Siddende i cockpittet demonstrerede piloten over for flyveinstruktøren brug af svæveflyets luftbremser, pedalindstillinger, udkoblingsmekanisme etc. og placering af instrumenter, samt gjorde sig bekendt med det visuelle billede hen over instrumentpanelet.

Det må derfor antages, at piloten ikke var i tvivl om svæveflyets flyveegenskaber, operationelle begrænsninger under omskolingen, betjeningen af svæveflyets systemer eller placeringen og funktionen af svæveflyets instrumenter.

Rekorderinger

Den rekorderede ground speed (GS) (hastighed over jorden) var GNSS baseret og inkluderede vindfaktoren.

Vindfaktoren påvirkede svæveflyets GS under hele flyvningen, men de største påvirkninger var under starten og på medvindsbenet, hvor vinden tilnærmelsesvis var en direkte modvind, respektiv medvind.

På direkte tværvind og direkte base virkede hele vindfaktoren tilnærmelsesvis som en sidevindsfaktor, og den rekorderede GS var derfor tilnærmelsesvis lig med flyvehastigheden, når der sås bort fra den vertikale del af flyvehastigheden.

For at omregne GS til en tilnærmet indikeret flyvehastighed (flyvehastighed) skulle der derfor kompenseres for aktuel vind samt for den del af svæveflyets flyvehastighed, der relaterede sig til svæveflyets vertikale hastighed, i.e. når svæveflyet ændrede flyvehøjde.

Svæveflyets flyvehastighed var derfor højere end den rekorderede GS under stigning samt under nedgang, når der sås bort fra vindfaktoren. Hvis GS korrigeret for vind sættes til a , vertikal hastighed sættes til b og flyvehastighed sættes til c , kan c derfor beregnes efter $a^2 + b^2 = c^2$.

Af bilag 8 (Svæveflyets vertikale hastighed) fremgår det, at den højeste positive vertikale hastighed på ca. 16 m/s - svarende til ca. 57,6 km/t - blev rekorderet kl. 11:48:18.

På samme tidspunkt havde svæveflyet en rekorderet GS på ca. 77 km/t, hvilket med en anslået modvindskomponent på 15 km/t gav en horisontal flyvehastighed 92 km/t.

Den anslåede reelle flyvehastighed på tidspunktet kan derfor beregnes til ca. 108 km/t.

På baggrund af de GNSS baserede rekorderede data, samt en anslået vind under flyvningen på 090°/15 km/t, er følgende flyvehastigheder beregnet ud fra ovenstående princip:

Tidspunkt	Position	Flyvehøjde over jorden (m)	Vindfaktor (km/t)	GS (km/t)	Vertikal hastighed (km/t)	Beregnet flyvehastighed (km/t)
11:48:18	Start (max stigning)	52	-15	77	57,6	108
11:48:23	Start (max højde)	96	-15	40	0,0	55*
11:48:27	Tværvind	82	0	95	-18,0	97
11:48:31	Medvind	71	+15	129	-3,6	114
11:48:33	Medvind - base	68	+10	113	-3,6	103
11:48:34	Base	65	+6	102	-14,4	97
11:48:35	Base	59	0	87	-36,0	94

Flyvehøjden over jorden er beregnet med baggrund i den rekorderede barometriske højde over havet.

Ovenstående beregninger skal tages med forbehold for unøjagtigheder afledt af rekorderingsinterval, rekorderingspræcision, software-programmer og -behandling, aflæsning, vejrforhold etc.

*: Eftersom svæveflyet på dette tidspunkt var på toppen af ”højdeparablen”, og i færd med en hurtig ændring af flyvestilling fra høj til lav næseposition, anser Havarikommissionen, at svæveflyet ikke var i et decideret stall, samt at svæveflyet var under pilotens fulde kontrol.

Startløbet

Under startløbet blev svæveflyets venstre vingetip kortvarigt slæbt over jorden, uden at det antageligt gav skader på svæveflyet.

Årsagen til, at piloten ikke kunne holde vingen fri af jorden, efter at tipmanden slap den venstre vingespids, er ikke klarlagt.

Sandsynligvis blev piloten kortvarigt distraheret af eksempelvis en løs genstand i cockpittet, eller muligvis fik piloten ikke hvilet baghovedet mod bagskottet/spændt nakkemusklernes inden starten og fik kortvarigt trukket hovedet bagover af accelerationskræfterne.

Imidlertid fik piloten hurtigt korrigeret og valgte at fortsætte flyvningen, fremfor at afbryde starten, som svæveflyets håndbog foreskrev var proceduren ved højt græs. Svæveflyets håndbog definerede ikke højt græs ud fra et længdemål, men det vurderes, at græsset på banen på havartidspunktet var af medium længde.

Wirebrud og fortsat start

Da wiren brød, befandt svæveflyet sig tæt på, hvad der ifølge flyveinstruktøren kunne defineres som lav flyvehøjde. Dette ville jævnfør normal praksis typisk resultere i en landing ligefrem på den resterende del af banen.

Det burde imidlertid også være muligt, ud fra en udgangshøjde på ca. 80 m over jorden, at foretage en tilpasset landingsrunde efterfulgt af landing på starten af banen.

Kl. 11:48:23 blev den højeste flyvehøjde rekorderet (132 m ca. svarende til 96 m over banen), hvilket stort set var sammenfaldende med starten af venstredrejet til tværvindsbenet.

På dette tidspunkt var den resterende banelængde til rådighed for landing ca. 650 m.

Svæveflyet var på toppen af "højdeparablen" og den rekorderede GS på 40 km/t, samt den beregnede flyvehastighed på 55 km/t, var derfor mere udtryk for en ændring i flyvestillingen, end for reelle værdier. Det er dog realistisk at antage, at flyvehastigheden ikke oversteg 95 km/t på dette tidspunkt.

Ifølge svæveflyets håndbog var glidevinklen 1: 5,5 ved maksimal startmasse uden vandballast, med udfældede luftbremsere, hovedhjulet ude og en flyvehastighed på 95 km/t.

Hvis man antager, at piloten havde fulgt denne procedure, ville nedgangen fra en flyvehøjde på 96 m over jorden have krævet en horisontal distance på 528 m (og et tidsforbrug på 20 sekunder), hvilket ville have givet en resterende distance på 122 m til sætning og landingsrul.

Hvis man indregner en modvindsfaktor på 10 km/t, hvilket forkorter den horisontale distance i luften med 50 m, ville den resterende del til sætning og landingsrul have været ca. 172 m.

Det er derfor sandsynligt, at det under de aktuelle forhold ville have været muligt at lande og stoppe svæveflyet inden baneenden.

Sikkerhedsundersøgelsen har ikke afdækket, hvorfor piloten valgte at foretage et venstredrej efter den afbrudte start, fremfor at forsøge en landing ligefrem.

En forklaring kan være, at piloten var en smule påvirket af situationen, der afstedkom, at vingen slæbte hen over jorden under startløbet. Det er også muligt, at wirebruddet satte en automatisk beslutningsproces i gang hos piloten baseret på tidligere træningserfaringer i afbrudte starter, hvor der blev udført tilpassede landingsrunder efterfulgt af landing på den første del af banen.

Det er endvidere muligt, at piloten opfattede flyvehøjden som værende højere, end den reelt var, eller at piloten vurderede, at en forkortet landingsrunde med efterfølgende landing ikke indebar nogen flyvesikkerhedsmæssig risiko.

Tværvindsbenet

Drejet til tværvindsbenet blev udført i modvind og med krap krængning, hvilket gjorde at svæveflyet blev etableret på tværvindsbenet hurtigere end hvad der var normalt.

Piloten havde derefter mulighed for at benytte forskellige marker nord for banen som udelandingsareal.

Afhængigt af et eventuelt markvalg til udelanding ville landing sandsynligvis have været muligt med begrænsede skader til følge.

Piloten valgte imidlertid at fortsætte i et tilsyneladende kontinuerligt drej mod venstre for at etablere svæveflyet på medvind.

Slutindflyvningen

Da svæveflyet var etableret på medvindsbenet var afstanden til banen begrænset, og var ifølge flere vidner mindre end hvad der var forventeligt og nødvendigt i den aktuelle situation.

Overgangen fra tværvind til medvind medførte også en øgning af GS som følge af vinden. Samtidig øgedes flyvehastigheden som følge af en nedgang i flyvehøjden på ca. 30 m, indtil svæveflyet var midt på medvindsbenet kl. 11:48:31.

På dette tidspunkt var flyvehastigheden ca. 15 km/t over hastigheden for bedste glidehastighed, men det er uvist, om piloten bemærkede dette. GS var rekorderet til 129 km/t og flyvehastigheden beregnet til 114 km/t.

Ovenstående medførte et visuelt indtryk af en højere end reel flyvehastighed samt har ændret lydindtrykket i cockpittet. Disse indtryk har muligvis givet piloten en opfattelse af at have et hastighedsoverskud.

Samtidigt blev det nødvendigt at undgå læhegnet, og piloten hævdede svæveflyets næse, hvilket afstedkom flyvning tilnærmelsesvis uden højdetab.

Det er muligt, at piloten på dette tidspunkt forsøgte at sænke flyvehastigheden mod hastigheden for mindste synk (78 km/t).

Det er også muligt, at piloten fejlaflæste svæveflyets hastighedsmåler, eller ikke kunne huske stallhastigheden for flyvning ved maksimal masse uden vandballast, der ikke var angivet på hastighedsmåleren.

Flere vidner opfattede denne del af flyvningen som værende ustabil, hvilket kan være et udtryk for, at svæveflyets flyvehastighed lå tæt på den accelererede stallhastighed, og derfor var sværere at manøvrere for piloten.

GS var samtidig mere end dobbelt så høj som under det indledende venstredrej efter starten, hvilket krævede en øget krængning for at holde den samme svingradius som ved drejet efter starten og for at undgå at overskyde finalen.

Hvor meget svæveflyet krængede under den sidste del af flyvningen er ikke afdækket med sikkerhed, men krængningen lå antageligt i intervallet 45-60°.

Kombinationen af faldende flyvehastighed og accelereret stallhastighed bevirkede højest sandsynligt, at svæveflyets venstre vinge stallede, hvorefter svæveflyet gik i spind.

Den lave flyvehøjde over jorden gav ikke piloten mulighed for at oprette fra spindet, inden svæveflyet ramte jorden.

Flere forhold kan have medvirket til, at svæveflyets venstre vinge stallede herunder:

- Ukoordineret flyvning – muligvis som følge af pilotens manglende erfaring på typen.
- En pludselig ændring i vindforholdene.
- En bevidst sænkning af flyvehastigheden mod hastigheden for mindste synk.
- Et forsøg på at undgå en overskydning af finalen (øget krængning).

KONKLUSION

Under en omskolingsflyvning brød startwiren, hvorefter piloten i en flyvehøjde på 90-100 m over jorden indledte et venstredrej for at udføre en forkortet landingsrunde nord for banen.

På medvindsbenet var svæveflyets afstand til banekanten ikke på noget tidspunkt over ca. 100 m, hvilket vurderes til at være begrænset, og muligvis mindre end piloten forventede.

I overgangen fra medvind til base var flyvehøjden tilnærmelsesvis konstant og flyvehastigheden faldt.

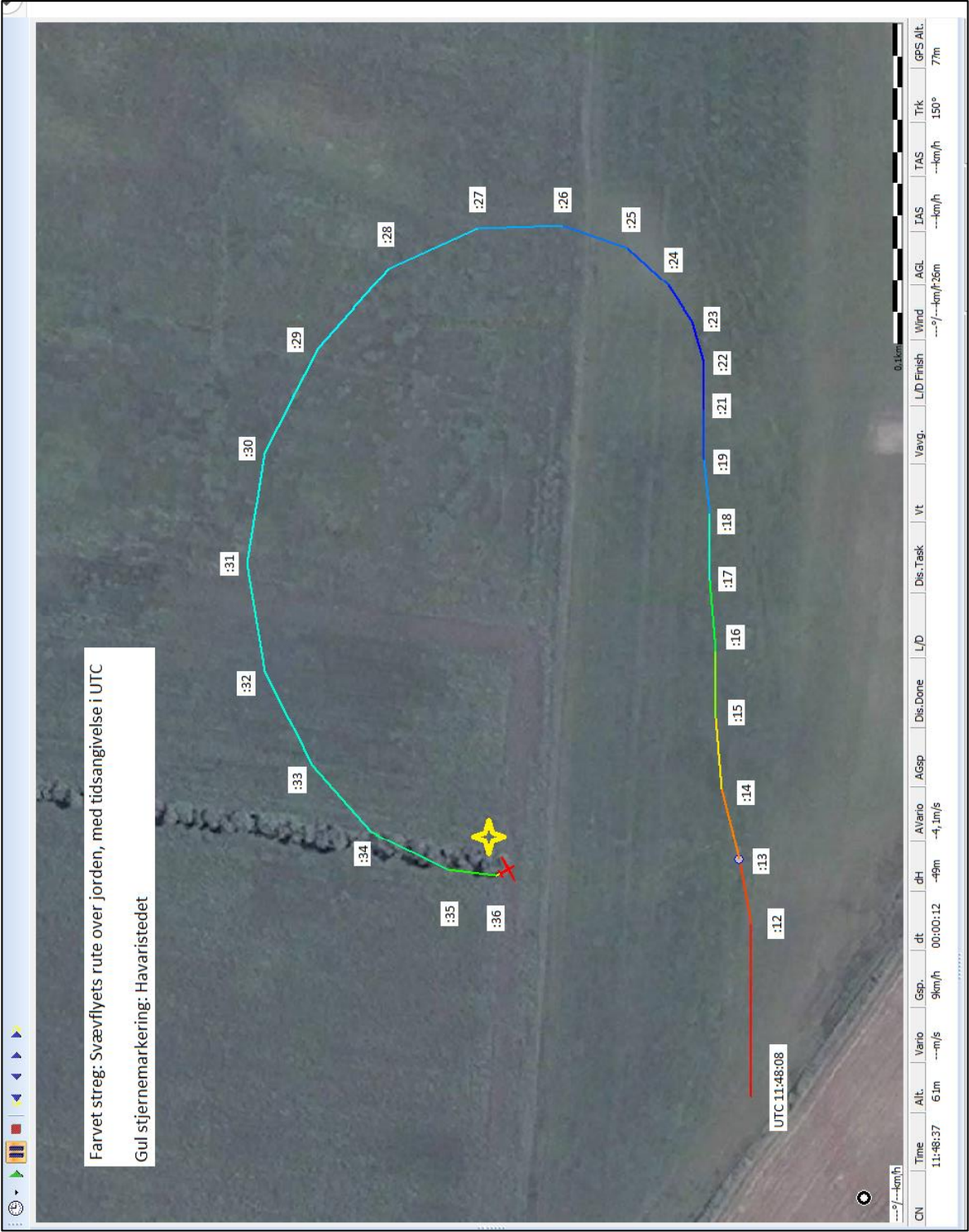
For ikke at overskyde finalen samt muligvis for at undgå et læhegn, øgede piloten sandsynligvis svæveflyets krængning i en sådan grad, at svæveflyets venstre vinge stallede.

Fra en lav flyvehøjde over jorden gik svæveflyet i et venstrespind, ramte jorden og havarerede.

BILAG 1 SVÆVEFLYETS RUTE

[Retur til flyvningens forløb](#)

[Retur til flight recorders](#)



[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.

Afæs 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:

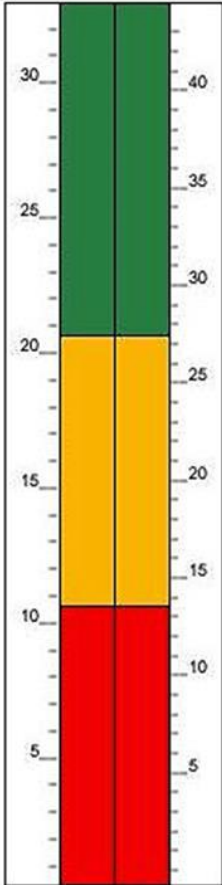
Regnbyger
Vind over 15 knob
Sidevind ved start / landing

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 !

Side 27 af 37

BILAG 3 HASTIGHEDSMÅLEREN

[Retur til svæveflyets hastighedsmåler](#)

Discus a
Discus b

- 18 -

FLIGHT MANUAL

Operating Instructions

- Flight and Maintenance Manuals
- Data and Reference Placards

Airspeed Indicator Colour Markings

		kt	mph	km/h
Maximum permitted speed	V_{NE}	135	155	250
Maneuvering speed	V_A	108	124	200
1.1 x Stalling speed	$1.1 \times V_{s1}$	51	59	95
Green arc (normal range)		51-108	59-124	95-200
Yellow arc (caution range)		108-135	124-155	200-250
Radial red line (never exceed)		135	155	250
Yellow arrow (approach speed)		62	71	115

The stalling speed on which the A.S.I. markings are based refers to the following configuration:

- a) Airbrakes : Closed
- b) Maximum weight: $w_{max} = 525 \text{ kg (1157 lb)}$

December 1984

[Retur til flyvehastighed og glidevinkel](#)

Discus a
Discus b

- 52 -

FLIGHT MANUAL

4.11 Approach and landing

Normal approach speed with airbrakes fully extended and with the undercarriage lowered is 95 km/h (51 kt, 59 mph) and at maximum all-up weight 115 km/h (62 kt, 71 mph). In this configuration the glide angle is approximately 1 : 5.5.

The airbrakes open smoothly - they are very effective. There is no perceptible change of trim.

Side slipping is well controllable and can be used as an effective landing aid, with the airbrakes extended as well.

At minimum speed touch down is tail first.

The wheel brake works well.

To avoid a long landing run make sure that the sailplane touches down at minimum speed (about 70 km/h, 38 kt, 43 mph).

At a touch down speed of 90 km/h (49 kt, 56 mph) instead of 70 km/h (38 kt, 43 mph), the kinetic energy to be dissipated by braking is increased by a factor of 1.65 and therefore increases the length of the ground run considerably.

For off-field landings always extend the undercarriage.

December 1984

BILAG 5 ANDRE FLYVEHASSTIGHEDER

[Retur til flyvehastighed og glidevinkel](#)

Discus a
Discus b

- 60 -

FLIGHT MANUAL

Appendix

6. Performance Data

Flight performance data shown refer to an all-up weight of 350 kg (772 lb).

Wing loading : 33 kg/m² (6.76 lb/ft²)

Stalling speed : 69 km/h (37 kt, 43 mph)

Minimum sink rate
at 78 km/h
(42 kt, 48 mph) : 0.61 m/s (120 fpm)

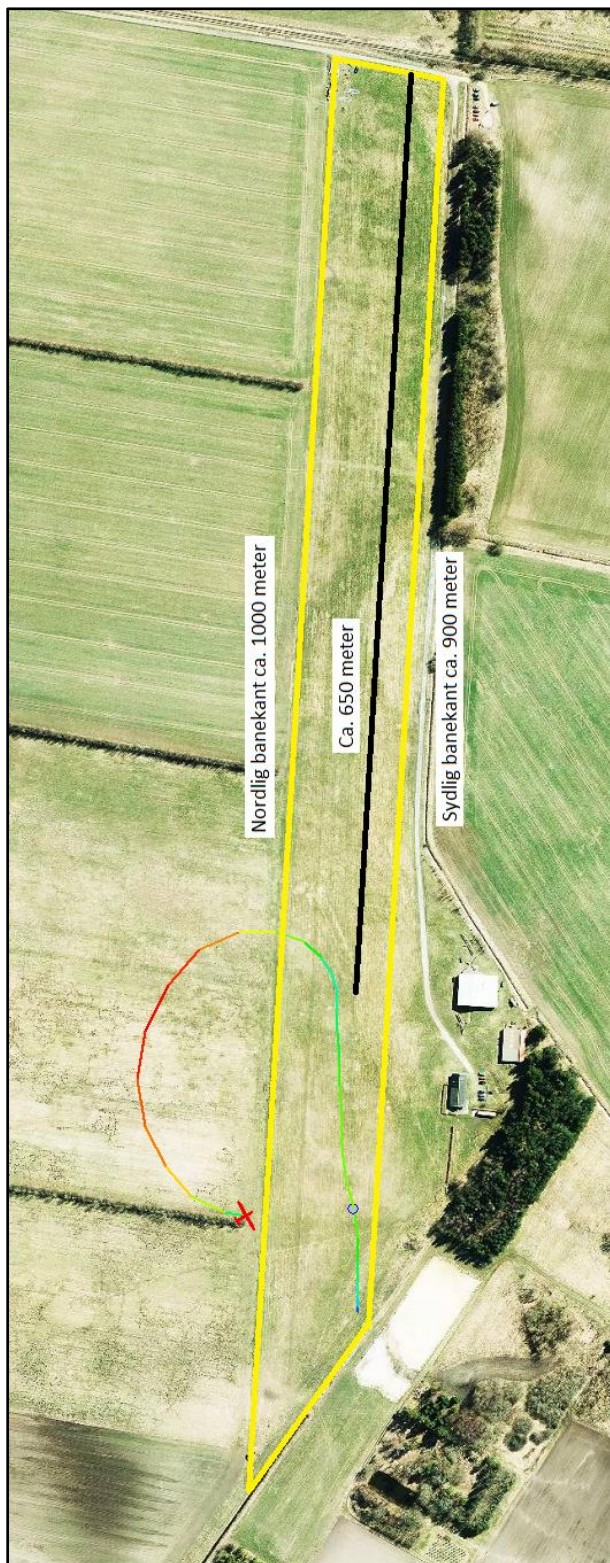
Maximum L/D
at 100 km/h
(54 kt, 62 mph) : 42.5

A speed polar diagram is shown on the next page.

December 1984

BILAG 6 TØLLØSE FLYVEPLADS

[Retur til oplysninger om flyvepladsen](#)

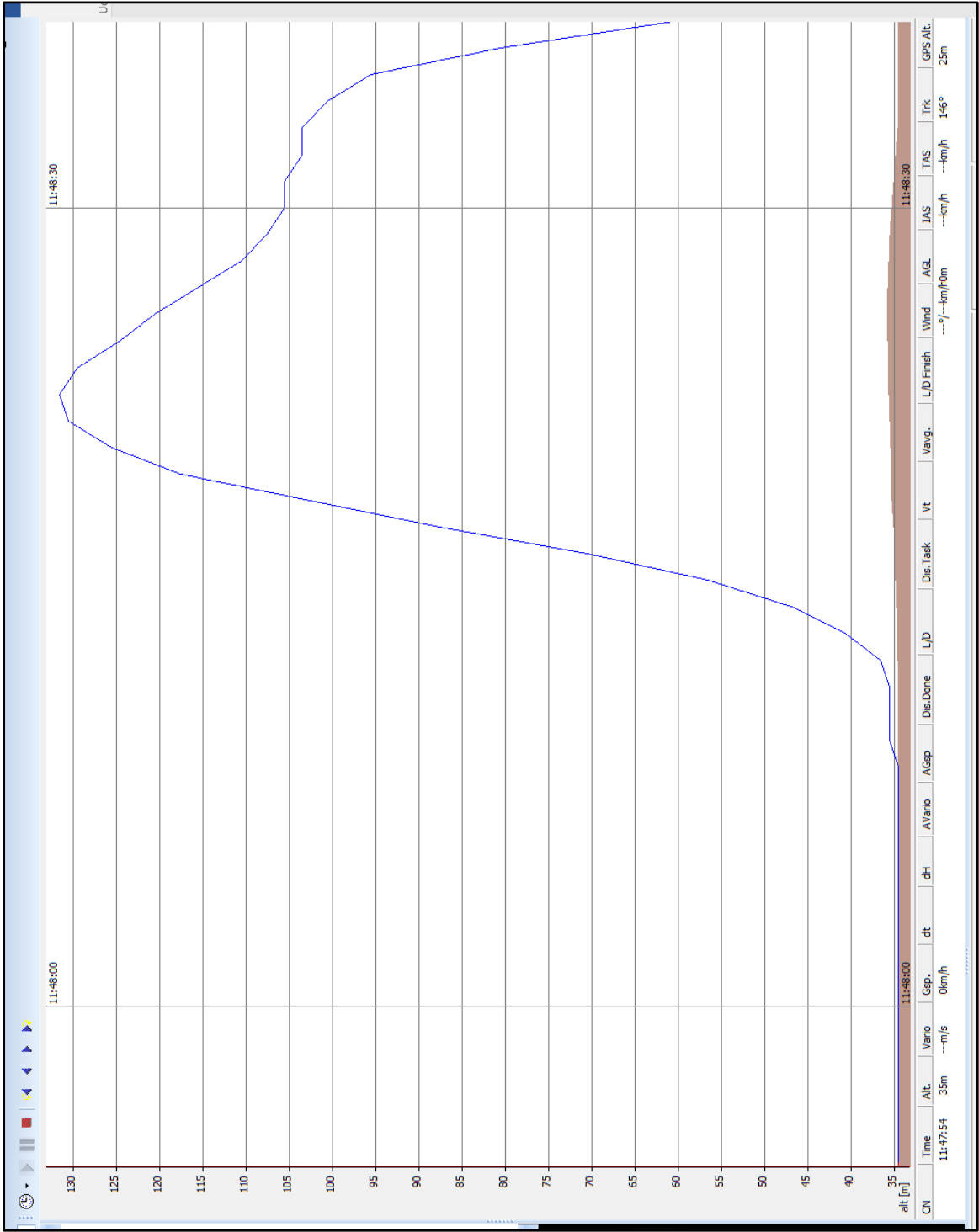


Billedet viser Tølløse flyveplads:

- Bane 09/27 er indtegnet med gult.
- "Resterende bane" (fra positionen for højeste flyvehøjde og til baneenden) er markeret ved en sort streg.
- Svæveflyets rute er indtegnet med grøn/gul/rød /orange farve.
- Klubhus, hangarbygninger og adgangsvej er beliggende syd for banen.
- Distancer for henholdsvis den nordlige banekant, den sydlige banekant samt for "resterende bane" er indsat med hvid baggrund.

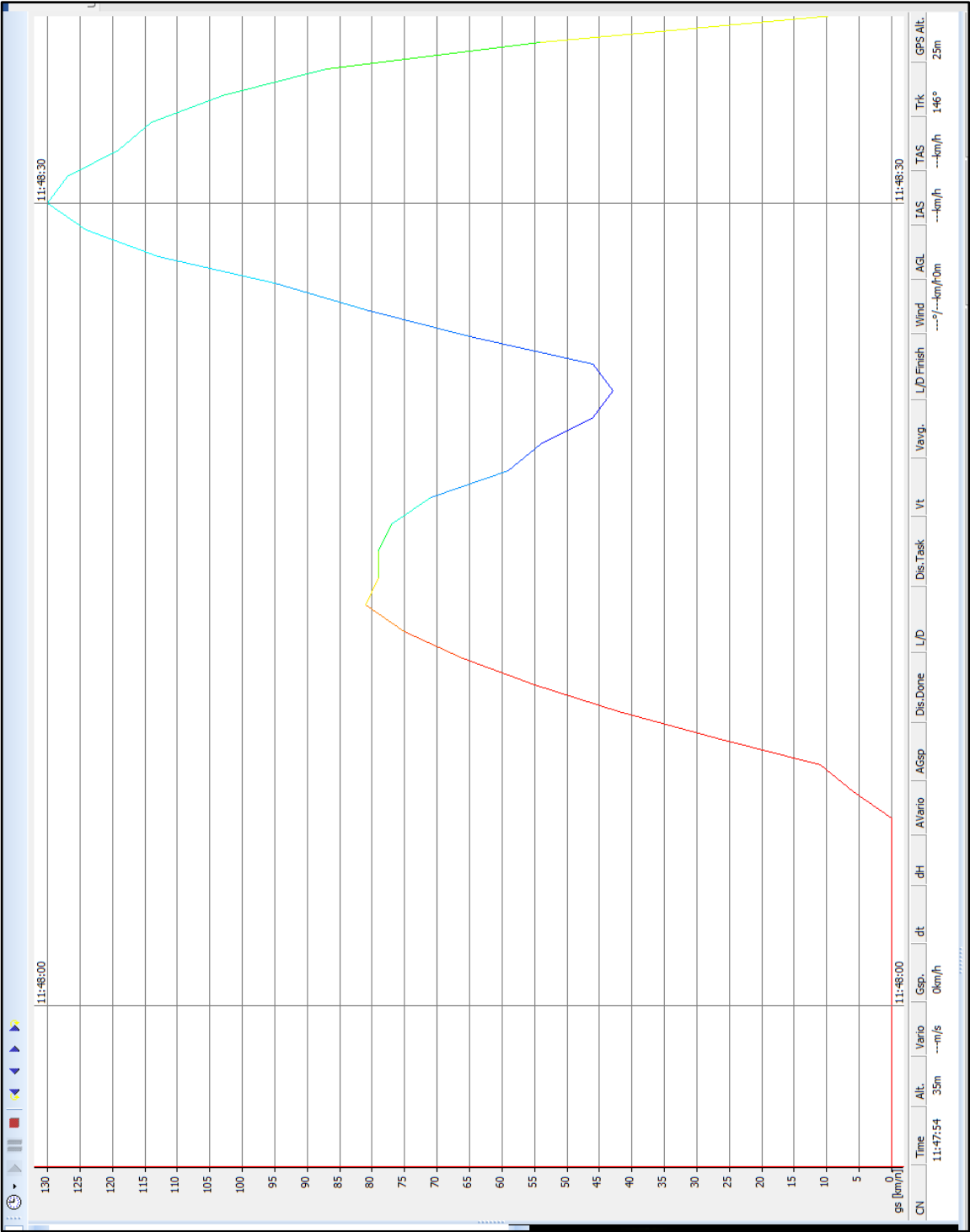
BILAG 7 SVÆVEFLYETS FLYVEHØJDE OVER HAVETS OVERFLADE

[Retur til flight recorders](#)



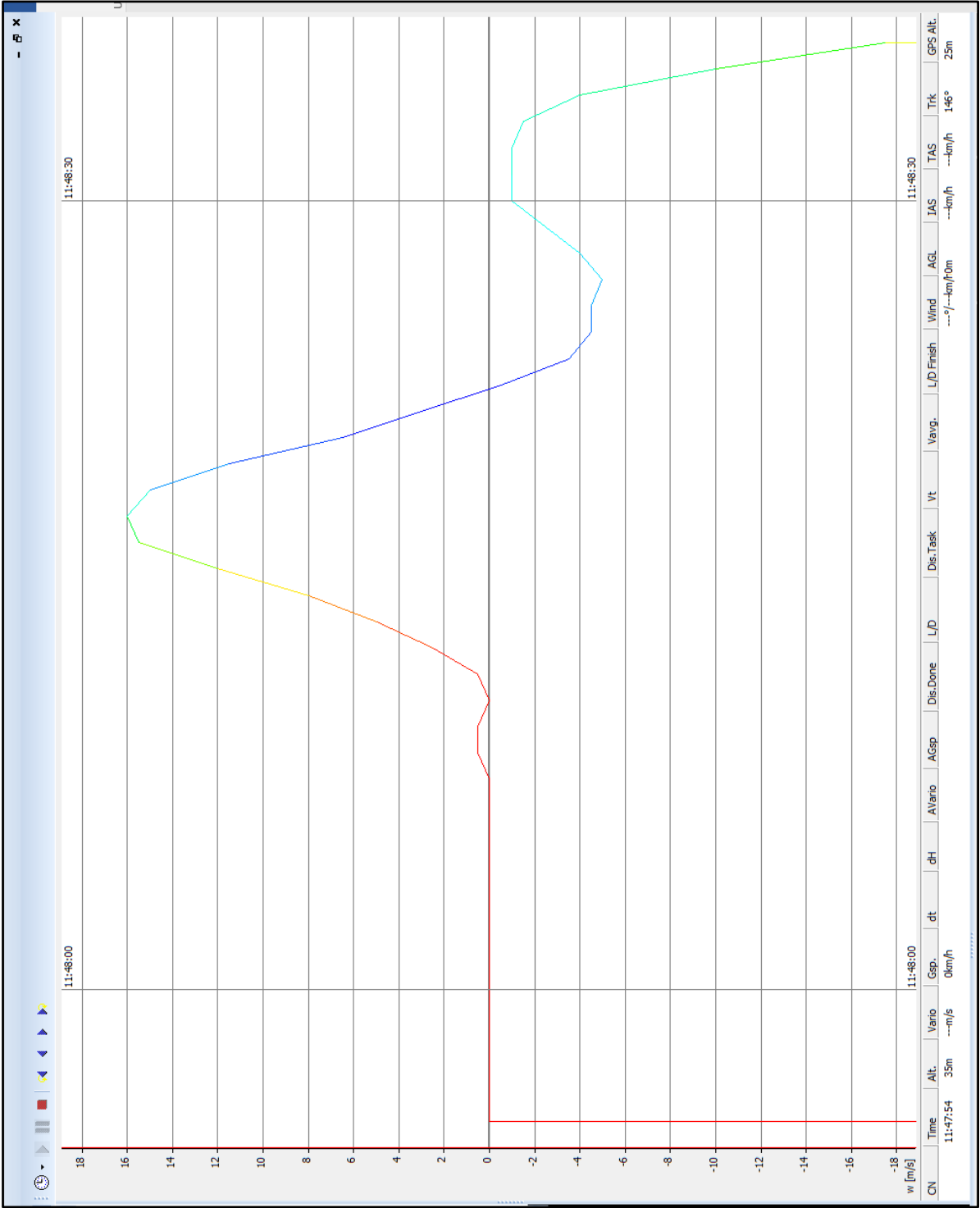
BILAG 8 SVÆVEFLYETS HASTIGHED OVER JORDEN

[Retur til flight recorders](#)



BILAG 9 SVÆVEFLYETS VERTIKALE HASTIGHED

[Retur til flight recorders](#)



BILAG 10 STALLHASTIGHED

[Retur til flyvehastighed](#)

[Retur til supplerende oplysninger](#)

Discus a
Discus b

- 40 -

FLIGHT MANUAL

4.5 Low Speed Handling and Stall

In order to become familiar with the Discus we recommend exploring the low speed and stall characteristics at a safe height. Stalls should be approached from straight flight and from turning flight (with approx. 45° bank).

Stalling from straight and level flight

The following stalling speeds are typical in straight flight:

A.U.W.	Discus a			Discus b			Discus a / b		
	313 kg 690 lb			313 kg 734 lb			525 kg 1157 lb		
C.G. position aft of datum (BE)	400 mm 15.75 in.			400 mm 15.75 in.			260 mm 10.24 in.		
Stalling speed,	$\frac{V}{m}$	$\frac{V}{k}$	$\frac{V}{ft}$	$\frac{V}{m}$	$\frac{V}{k}$	$\frac{V}{ft}$	$\frac{V}{m}$	$\frac{V}{k}$	$\frac{V}{ft}$
airbrakes closed	66 (60)	36 (32)	41 (37)	68 (60)	37 (32)	42 (37)	86 (80)	46 (43)	53 (50)
airbrakes extended	70 (60)	38 (32)	43 (37)	72 (60)	39 (32)	45 (37)	95 (80)	51 (43)	59 (50)

Figures shown in parenthesis apply for sailplanes having a nose tow hook installed which causes a large airspeed indicator error around the stalling speed.

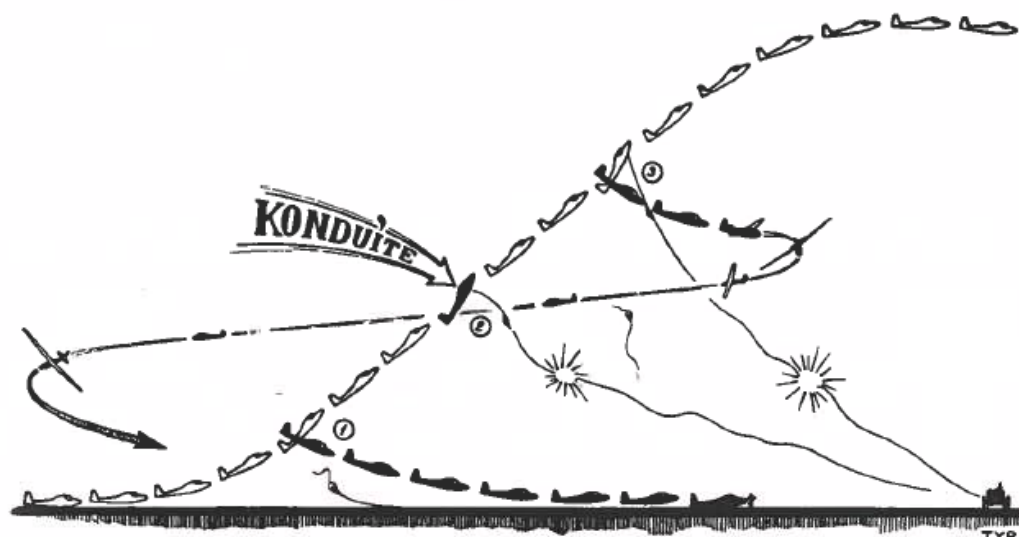
In the case of the C.G. being at the fully aft position stall warning occurs 3 to 5 km/h (2 - 3 kt) above stalling speed and is indicated by vibration in the control system. When pulling the control stick further back, vibration increases up to the point of stall and the ailerons get spongy.

With the C.G. at the fully forward position stall warning occurs just before the stalling speed is reached. The elevator and rudder control of the sailplane is normal up to the point of stall.

December 1984

[Retur til afbrudt start](#)

Enhver spilstart må udføres således, at wirebrud eller spilstop ingen fare frembyder. Hvis noget sådant indtræffer, retter man omgående flyet op i normal flyvestilling ved at føre pinden frem, udløser wiren (tre gange!), vurderer situationen og tager sin beslutning (figur 3-12). I lav højde (under ca. 100 m) lander man med eller uden brug af bremserne lige frem (lad være at sigte på spillet!). I stor højde går man rundt til normal landing. De vanskelige tilfælde er wirebrud i sådan højde, at man tvivler på at kunne nå ned inden begrænsningen, men heller ikke har for meget højde til at gå rundt. Man må da svinge hurtigt rundt og lande længere fremme end normalt - men undgå drej i lav højde! Hold højere hastighed end normalt, det giver hurtigere manøvrering. Kun undtagelsesvis (i svag vind) skal man benytte sig af medvindslanding.



Figur 3-12. Wirebrud. – Spilstart må altid udføres med eventuel wirebrud eller spilstop i tankerne. Efter wirebrud retter man op til normal stilling, trækker tre gange i håndtaget og vurderer situationen: 1) I lav højde (ca 100 m og derunder) lander man lige frem. – 2) I mellemstor højde kan man, især på små pladser, komme i tvivl, fordi man ikke kan lande ligud og heller ikke har stor højde til at gå rundt. – 3) I stor højde (150 m og derover) går man rundt til normal landing.

Efter wirebruddet (spilstoppet) skal man kun rette op til normal flyvestilling, ikke overreagere og trykke pinden voldsomt frem, så flyet dykker, idet man herved risikerer at flyve ind i wiren, hvilket kan få katastrofale følger. På den anden side er det ikke nok at lægge flyet i den rette flyvestilling. Det skal også have nogle sekunder til at accelerere til normal flyvefart, før man evt. indleder et drej.

[Retur til supplerende oplysninger](#)

Discus a
Discus b

- 30 -

FLIGHT MANUAL

3.3 Safety Considerations

Take-off by winch-launch or aerotow from un-cut grass fields must be strictly avoided.

If a wing tip is caught in high grass, release winch cable/tow rope immediately, otherwise a cart-wheel with resulting ground loop (with risk of damage) cannot be prevented.

After an emergency release at low altitude, in straight flight a speed of 70 to 90 km/h (38-49 kt, 43-56 mph), depending on wing loading, should be maintained.

In circling flight the speed should be increased according to the bank angle. This will prevent the sailplane from being inadvertently and unnoticeably flown in a stalled condition.

If light vibration and sloppy controls are felt, the sailplane is flying in a stalled condition. The control stick should then be eased forward immediately.

December 1984