Havarikommissionen
Accident Investigation Board Denmark

REDEGØRELSE

Havari

08-05-2018

med

PIPER PA28 180

OY-BBJ

ECCAIRS
Release 5

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

SYNOPSIS **5**

FAKTUELLE OPLYSNINGER **7**

Flyvningens forløb 7
Tilskadekomst af personer 8
Skader på flyet 8
Andre skader 8
Oplysninger om personel 9
Generelt 9
Flyveerfaring 9
Seneste flyvninger 9
Oplysninger om flyet 10
Generelt 10
Flyvehåndbøger 10
Startløb jf. flyets POH 10
Stallhastigheder jf. flyets AFM 11
Stallhastigheder jf. flyets POH 11
Starttjekliste 11
Sensenich propel 12
Masse og balance 12
Meteorologiske oplysninger 14
Oversigt LLF (Low Level Forecast) 14
Lufthavnsudsigt (TAF) 15
Aeronautisk rutinevejrmelding (METAR) 15
Aftercast for EKRD 16
Risiko for karburatorisning 17
Oplysninger om flyvepladsen 17
Tekniske og operative sikkerhedsundersøgelser 18
Havaristed 18
Vrag 18
Ombordværende brændstof 19
Videooptagelser 19
Overlevelsesaspekter 20
Kommissionens (EU) forordninger 20
EU-forordning nr. 965/2012 20
EU-forordning nr. 1178/2011 21
Effektkurve 21

ANALYSE **22**

Generelt 22
Startløb 23
Stall 24

KONKLUSION **25**

BILAG 1 ..... **26**

BILAG 2 ..... **27**

BILAG 3 ..... **28**

BILAG 4 ..... **29**

BILAG 5 ..... **30**

BILAG 6 ..... **31**

REDEGØRELSE

Generelt

HCLJ sagsnummer:	2018-259
UTC dato:	08-05-2018
UTC tid:	15:25
Begivenhed:	Accident
Sted:	Randers (EKRD)
GPS position:	56 30 17N 010 01 32Ø
Personskade:	Minor

Fly

Registrering:	OY-BBJ
Flytype:	PIPER PA28 180
Flyveregler:	Visual Flight Rules (VFR)
Operationstype:	Non-Commercial Operations Pleasure Local
Flyvefase:	Take-off
Flykategori:	Fixed Wing Aeroplane Small Aeroplane
Sidste afgangssted:	Denmark EKRD : Randers
Planlagt landingssted:	Denmark EKRD : Randers
Skade på fly:	Substantial
Motortype:	Lycoming O-360-A3A

SYNOPSIS

Notifikation

Alle tidsangivelser er UTC.

Luftfartsenheden i Havarikommissionen modtog meddelelse om havariet fra Østjyllands Politi d. 08-05-2018 kl. 15:30.

Havarikommissionen notificerede the European Aviation Safety Agency (EASA), the Directorate General for Mobility and Transport (DG MOVE), the US National Transportation Safety Board (NTSB) og Trafik- og Bygge- og Boligstyrelsen (TBST) om havariet d. 09-05-2018 kl. 17:30.

Sammenfatning

Flyet stallede fra lav flyvehøjde umiddelbart efter start på bane 25 og havarerede på en mark.

Flere forhold i kombination skønnes at have haft indflydelse på hændelsesforløbet:

- Piloten udførte før start ikke en masse- og balanceberegning.
- Flyets aktuelle masse og balance lå jf. Havarikommissionens beregninger uden for flyets begrænsninger.
- Ydre forhold i form af en høj startmasse, en højere end standard lufttemperatur og antaget ingen modvindskomponent påvirkede flyets præstationsevne.
- Pilotens træningstilstand på havaritidspunktet var lav, hvorfor pilothåndteringen kan have været afledt af tidligere erfaringer frem for de aktuelle forhold.
- Pilotens beslutning om at fortsætte et langt startløb.
- Forholdet mellem farten i knob på fartmålerens inderskala og farten i miles per hour (mph) på fartmålerens yderskala kan utilsigtet have påvirket pilotens beslutningsproces under startløbet.
- Flyet, umiddelbart efter at være kommet i luften, var ved fuld motorydelse og med løftet næse ikke i stand til accelerere og stige.
- Flyvefarten lå med en vis grad af sandsynlighed tæt på den aktuelle fart for stall med indfældede flaps.
- Flyet befandt sig efter start på bagsiden af effektkurven (*region of reversed command)*.
- Lav flyvehøjde umuliggjorde i tide opretning fra et udviklet stall.

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

FAKTUELLE OPLYSNINGER

Flyvningens forløb

Havariet skete i forbindelse med en lokal VFR privatflyvning fra Randers (EKRD).

Pilotens formål med flyvningen var at udføre en rundflyvning for de 3 ombordværende passagerer.

Før flyvning udførte piloten en inspektion af flyet. Inspektionen gav ikke anledning til anmærkninger.

Ud fra de lokale vindforhold, hvor en jævn til frisk vind blæste tilnærmelsesvis på tværs af startbanen, valgte piloten at anvende bane 25 som startbane. Piloten valgte endvidere at gøre brug af den fulde banelængde.

Før start udførte piloten en motoropvarmning. Motoropvarmningen gav ikke anledning til anmærkninger. Piloten valgte at starte med indfældede flaps.

Piloten kørte flyet i startposition til bane 25 og gav fuld gas. Ud fra pilotens hukommelse var motoromdrejningerne ca. 2500 omdrejninger pr. minut (RPM), og piloten oplevede, at lydbilledet var normalt.

Under startløbet havde piloten en følelse af, at *flyet ikke ville tage gas*. Piloten fortsatte startløbet.

Ud fra pilotens hukommelse bragte piloten flyet i luften ved ca. 60-70 knob men erindrede dog ikke at have krydstjekket specifikt med flyets fartmåler, fordi *flyet normalt fløj af sig selv.*

Det var vidners oplevelse, at *den forreste del af flyet ville flyve, mens den bageste del af flyet ikke ville flyve samt at motorlyden var konstant.*

Det var pilotens oplevelse, at den opnåede flyvehøjde var ca. 10 meter over startbanen. Piloten observerede under startsekvensen periodevis aktivering af advarselslampen for stall.

Umiddelbart efter passage af tærsklen til bane 07 stallede flyet og landede hårdt på en mark i forlængelse af bane 25.

Piloten og passagerne var selv i stand til at evakuere flyet.

Tilskadekomst af personer

Tilskadekomst	*Besætning*	*Passagerer*	*Andre*
Omkomne			
Alvorlig			
Mindre / ingen	1 / 0	1 / 2	

Skader på flyet

Flyet blev væsentligt beskadiget ved havariet. Der opstod større skader på begge flyets vinger, flyets krop, flyets understel samt flyets propel.

Andre skader

Som følge af nedslaget og det efterfølgende afløb opstod der spor på marken.

Oplysninger om personel

Generelt

Piloten - mand 72 år - var indehaver at et gyldigt privatflyvercertifikat (PPL (A)) udstedt af Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen d. 31-03-2017.

Pilotens PPL blev første gang udstedt d. 10-07-1968 af Luftfartsvæsenet.

Pilotens certifikatrettighed (Single Engine Piston (land)) var gyldig til d. 31-03-2019.

Pilotens helbredsgodkendelse (klasse 2) var gyldig til d. 24-07-2018. Helbredsgodkendelsen indeholdt begrænsningen: VML (*Correction for defective distant, intermediate and near vision*).

Flyveerfaring

Jævnfør pilotens logbog.

	Sidste 24 timer	Sidste 90 dage	Total
Antal timer, alle typer	-	00:24	600:09
Antal timer, denne klasse	-	00:24	600:09
Antal landinger	-	1	-

Seneste flyvninger

De seneste flyvninger de seneste 12 måneder jævnfør pilotens logbog.

Dato	Timer	Landinger
D. 24-02-2018:	00:24	1
D. 18-06-2017:	01:18	1
D. 18-06-2017:	01:06	1
D. 13-05-2017:	00:39	1

Oplysninger om flyet

Generelt

Flyfabrikant:	Piper Aircraft Corporation
Typebetegnelse:	PA-28-180, Cherokee
Fabrikationsnummer:	28-3205
Luftdygtighedseftersynsbevis:	Udløbsdato d. 27-05-2018
Motorfabrikant og -type:	Lycoming O-360-A3A
Propelfabrikant og -type:	Sensenich M76EM8S5-0-60
Vingespændvidde:	30 fod (9,1 meter (m))
Flyets længde:	23,5 fod (7,2 m)
Maksimum tilladte startmasse:	2400 pund (lbs).
Brændstofbeholdning ved start:	50 US Gallon (USG)
Godkendt brændstof:	91/96 minimum octane aviation fuel
Total flyvetid (tacho):	4315:34 timer (pr. d. 06-05-2018)
Motorgangtid:	413:36 timer (pr. d. 17-01-2018 ved seneste motorkompressionstest)

Flyvehåndbøger

Flyvehåndbøger:	Airplane Flight Manual (AFM)) Model PA-28-180, FAA approved 3. August 1962, P/N OY-BBJ
	Piper Owner`s Handbook (POH) the Cherokee C, PA-28-150-160-180, P/N 753 683

Startløb jf. flyets POH

*Take-off Run, ft **:*	*720* (ca. 219 meter)

*** Max. effort, 25 ° flap*

Performance figures are for airplanes equipped for cross-country transportation flown at gross weight under standard conditions at sea level, or stated altitude. Any deviation of equipment may result in changes of performance.

Piloten havde forud for flyvningen ikke udarbejdet en specifik startpræstationsberegning, men piloten vurderede en normal startløbsdistance til at være ca. 219 meter (m).

Stallhastigheder jf. flyets AFM

The following performance figures were obtained during FAA Type tests and may be realized under conditions indicated with the airplane and engine in good condition and with average piloting technique. All performance is given for 2400 pounds.

Loss of altitude during stalls varied from 125 to 200 feet, depending on configuration and power.

Stalling speeds, in mph, power off, versus angle of bank (Calibrated Airspeed):

Angle of Bank	*0*	*20*	*40*	*50*	*60*
Flaps up	*67*	*69*	*76*	*83*	*94*
Flaps Down	*57*	--	--	--	--

Stallhastigheder jf. flyets POH

Stalls

The gross weight stalling speed of the Cherokee with power off and full flaps is 54 MPH on the 150, 55 MPH on the 160 and 57 MPH on the Cherokee 180. This speed is increased 9 miles per hour with flaps up. Stall speed at lower weights will be correspondingly less.

Starttjekliste

Uddraget er fra den ombordværende tjekliste.

1. *Wing flaps:* *As required.*
2. *Carburetor Heat:* *COLD*
3. *Throttle:* *FULL*
4. *Rotate:* *75 MPH*
5. *Climb, Vy:* *85 MPH*
6. *Flaps up:* *300 FT*
7. *Fuel pump off:* *cruise*

Sensenich propel

Uddrag fra Sensenich fixed-pitch aluminum propellers installation guide:

Aircraft	*Engine*	*Standard*	*Static RPM Limits*
Piper PA-28-180 Cherokee C	*Lycoming O360/180*	*76EM8S5-0-60*	*2275-2450*

Masse og balance

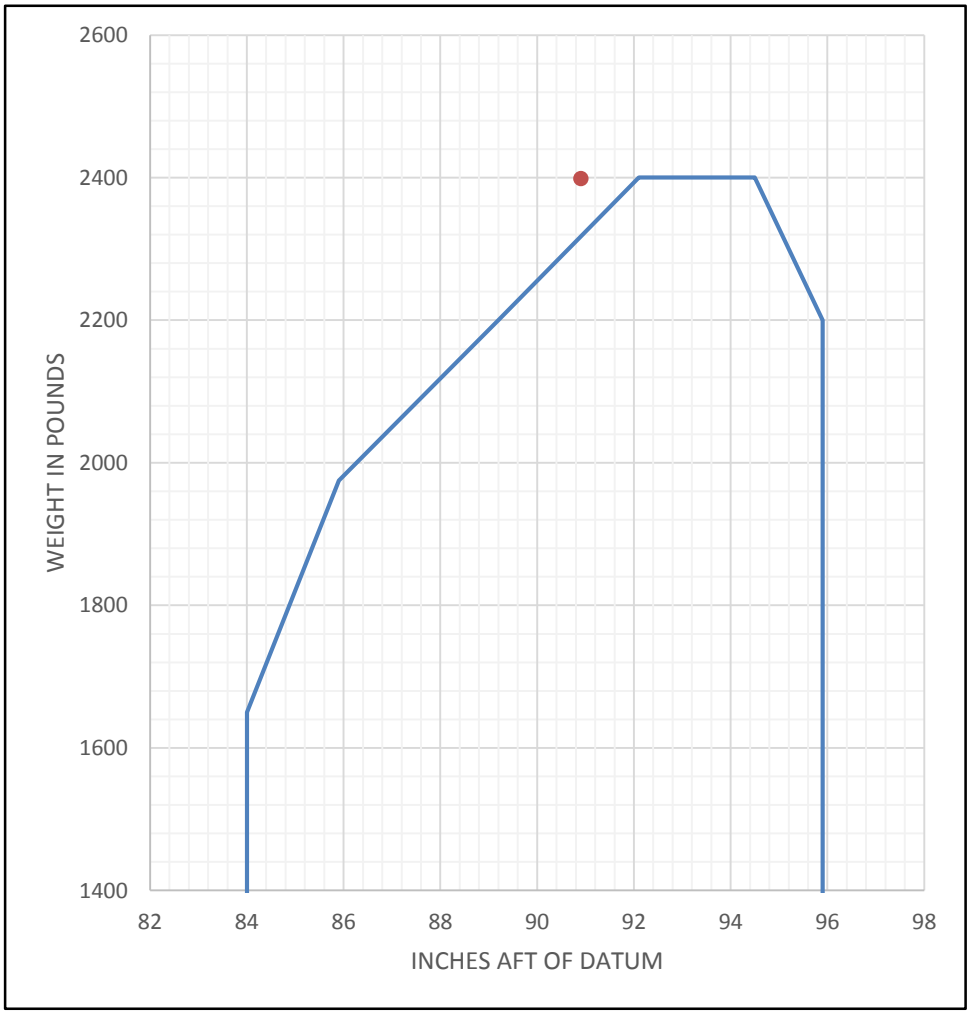
Piloten havde forud for flyvningen ikke udarbejdet en masse- og balanceberegning.

Forudsætningerne for Havarikommissionens teoretiske beregning af masse og balance er:

- Data for flyets tommasse og balance er jf. seneste vejerapport (dateret d. 12-02-2014). Uanvendeligt brændstof er indeholdt i flyets tommasse.
- Uanvendeligt brændstof er 2 USG.
- De angivne masser for personer ombord er baserede på pilotens samt passagernes oplysninger.
- Arme (angivet i tommer) i masse- og balanceberegningen er gengivet fra den ombordværende AFM (dateret d. 25-03-1966).
- Tyngdepunktsbegrænsninger for normalkategori er jf. den ombordværende AFM revision nr. 21 (dateret d. 14-09-1970).

Weight (Pounds)	*Forward Limit (In. Aft of Datum)*	*Rearward Limit (In. Aft of Datum)*
2400	*92.1*	*94.5*
2200	*89.2*	*95.9*
1975	*85.9*	*95.9*
1650	*84.0*	*95.9*

Emne	Masse (lbs)	Arm (inches)	Moment (lbs/inches)
Tommasse:	1407,43	85,77	120715,271
Pilot og passager:	401,24	85,50	34306,020
Passagerer:	302,03	118,10	35669,743
Brændstof:	288,00	95,00	27360,000
Startmasse:	2398,70	90,90	218051,034

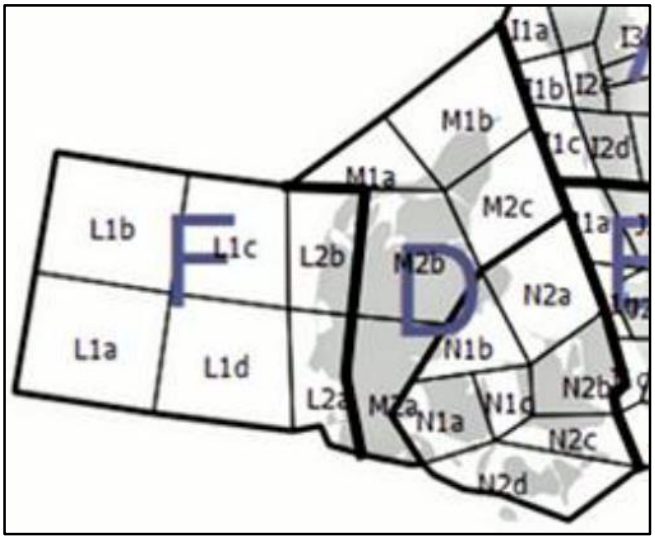


Meteorologiske oplysninger

Oversigt LLF (Low Level Forecast)

Herunder gengives i uddrag LLF vejrudsigten for Danmark/Jylland udstedt d. 08-05-2018 kl. 09:57 gældende fra kl. 12:00 til kl. 20:00.

Vejrudsigten består af en oversigtsdel (FBDN30) gældende for Danmark (Jylland + Øerne) samt en vejrudsigtsdel (FBDN32) gældende for Jylland. EKRD ligger i område ”M2b” (jf. kortet).



FBDN30 EKCH 081100 RRA
OVERSIGT FOR OMRÅDE D UDSENDT D. 08-05-2018 KL. 09:57, DANMARK GÆLDENDE DEN 08-05-2018 MELLEM KL. 12:00 OG KL. 20:00.

Oversigt:	Et højtryk over Finland bevægede sig lidt mod nordøst, og gav en sydøstlig strømning af varm og tør luft.
Sigt under 5 kilometer (km) eller skyhøjde under 1000 fod:	Ventedes ikke at forekomme i perioden.
Moderat eller kraftig isning:	Ventedes ikke at forekomme i perioden.
Moderat eller kraftig turbulens:	Ventedes ikke at forekomme i perioden.

FBDN32 EKCH 081100 RRA
UDSIGT FOR OMRÅDE M, JYLLAND UDSENDT D. 08-05-2018 KL. 09:57, GÆLDENDE D. 08-05-2018 MELLEM KL. 12:00 OG KL. 20:00.

Moderat eller kraftig turbulens fra kl. 12:00 til kl. 20:00 i hele området:	Ventedes ikke at forekomme i perioden.
Moderat eller kraftig isning fra kl. 12:00 til kl. 20:00 i hele området:	Ventedes ikke at forekomme i perioden.
Sigt/vejr/skyer fra kl. 12:00 til kl. 20:00 i hele området:	Sigt > 8 km. Skyhøjde >4000 fod.
Skytop fra kl. 12:00 til kl. 20:00 i hele området:	Ingen forudsigelse.
Cumulonimbus/towering cumulus skyer fra kl. 12:00 til kl. 20:00 i hele området:	Ventedes ikke at forekomme i perioden.
Nulgradsisoterm fra kl. 12:00 til kl. 20:00:	Nulgrad i Flight Level (FL)110 - FL 120.
Jordvind fra kl. 14:00 til kl. 16:00:	Område M2b: Sydøst (SØ)-Øst (Ø)/4-15 knob, vindstød op til 27 knob.
Laveste QNH:	1011 hPa.

Lufthavnsudsigt (TAF)

Da der ikke udsendtes TAF for EKRD, gengives herunder TAF for Aarhus (EKAH), der ligger ca. 42 km i fugleflugtslinje sydøst for EKRD.

ekah 081054z 0812/0912 13010kt cavok=

Aeronautisk rutinevejrmelding (METAR)

Da der ikke udsendtes METAR for EKRD, gengives herunder METAR for EKAH.

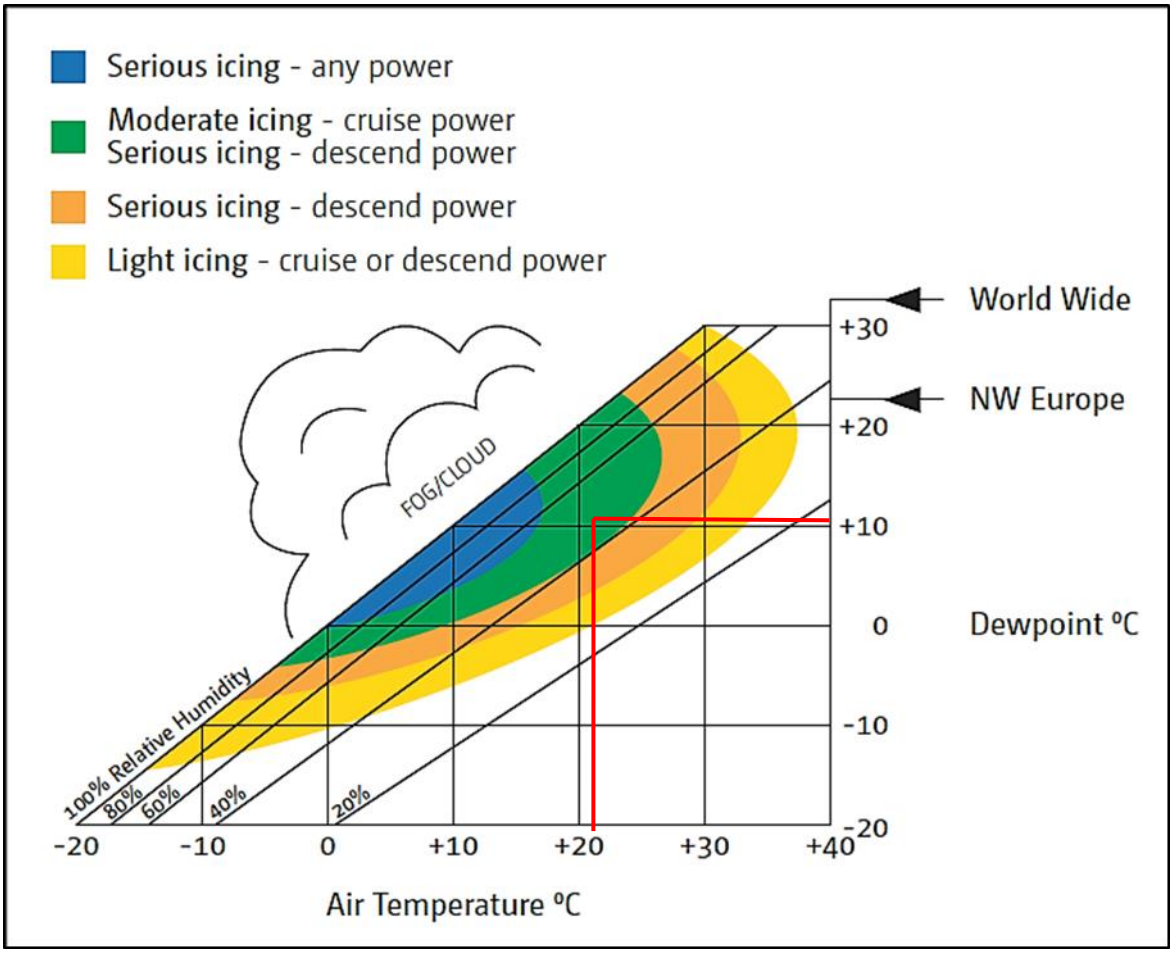
ekah 081550z auto 13009kt 090v160 9999ndv ncd 22/08 q1016=
ekah 081520z auto 14010kt 090v160 9999ndv ncd 22/09 q1016=

Aftercast for EKRD

Generel information:	Et højtryk over Finland gav en sydøstlig strømning af tør varmluft over Danmark.
Sigtbarhed:	God sigt, formentligt fra 30 km til 50 km.
Skyer og vejr:	Stort set skyfrit. Intet vejr.
Jordvind:	Måledata fra en automatisk måler i Hald Vest (10.1Ø 56.6N), ca. 11 km i fugleflugtslinje nordnordøst for EKRD: Kl. 15:00: Vind i 10 m højde (10 minutter middel): 152 grader 12 knob med ”vindstød” til 18 knob. Temperatur 21,6° celsius (C), dugpunkt 10,6°C. Kl. 15:20: Vind i 10 m højde (10 minutter middel): 158 grader 12 knob med ”vindstød” til 19 knob. Temperatur 21,7°C, dugpunkt 10,6°C. Kl. 15:30: Vind i 10 m højde (10 minutter middel): 164 grader 12 knob med ”vindstød” til 18 knob. Temperatur 21,8°C, dugpunkt 10,8°C. Vindstød er angivet i citationstegn, fordi der var tale om mindre fluktuationer i vinden, som ikke overskred middelvinden med mindst 10 knob, hvilket er den gængse definition af vindstød (i bl.a. METAR).
Supplerende information:	Der var ikke nogen temperaturinversion i lav højde og formentligt heller ikke noget windshear af nævneværdig betydning.

Risiko for karburatorisning

	Temperatur kl. 15:20	Dugpunkt kl. 15:20	Dugpunktsspredning
Hald Vest	21,7°C	10,6°C	11,1°C



Oplysninger om flyvepladsen

Uddrag fra Visual Flight Rules Flight Guide (VFG) - se bilag 1.

Tekniske og operative sikkerhedsundersøgelser

Havaristed

a. Generelt

Flyet kom til et fuldt stop på en position 276 m sydvest for tærsklen til bane 07.

GPS-positionen var: 56 30 17N 010 01 32Ø.

Se bilag 2.

b. Nedslagssekvens

Første nedslagsmærker var fra venstre vingetip samt fra venstre hovedhjul.

Fra første nedslagsmærker til andet nedslagsmærke (næsehjul) var der 8,5 m.

Fra andet nedslagsmærke til tredje nedslagsmærke (højre hovedhjul) var der 10 m.

Flyet gled derefter sideværts 14 m, før det kom til et fuldt stop.

Se bilag 3.

Vrag

a. Udvendig inspektion

En overordnet udvendig teknisk inspektion af flyets rorflader, stall warning aktivator, pitotrør, motor (herunder tændrørstilstand og olistand) samt brændstoftanke gav ikke anledning til anmærkninger.

Begge flyets brændstoftanke var intakte og fyldte.

b. Indvending inspektion

En overordnet indvendig inspektion af flyet afdækkede følgende:

- Brændstoftankvælgeren var valgt til højre brændstoftank.
- Primeren var inde og i låst position.
- Gashåndtaget var valgt til fuld gas.
- Mixturehåndtaget var valgt til fuld fed blanding.

- Karburatorforvarmehåndtaget var valgt til ”kold” position.
- Siderorstrimmet var valgt til neutral position.
- Den elektriske brændstofpumpe var aktiveret.
- Parkeringsbremsen var ikke aktiveret.
- Flaps var indfældede.
- En funktionstest af styregrejerne gav ikke anledning til anmærkninger.
- Piloten og passagerne gjorde under flyvningen brug af headset.
- Fartmåleren præsenterede på inderskalaen farten i knob og på yderskalaen farten i mph.

Se bilag 4.

Ombordværende brændstof

Et medlem af flyets ejergruppe oplyste, at flyet før flyvning var tanket med autobenzin tilsat additiver.

En brændstofprøve fra højre brændstoftank afdækkede følgende:

NAME	METHOD	UNIT	RESULT
Colour	Visual	-	undyed
Research Octane Number (RON)	EN ISO 5164	-	95.1
Lead (Pb)	EN 237	mg/L	<2.5

På Havarikommissionens forespørgsel om brug af autobenzin for OY-BBJ har TBST svaret følgende:

TBST's database (T-systemet), journalsystemet, eller den oprindelige fysiske sagsmappe på OY-BBJ, angiver intetsteds, at der må benyttes autobenzin på OY-BBJ, - eller at der på noget tidspunkt skulle være ansøgt herom.

Så der har ikke været udstedt tilladelse til benyttelse af autobenzin på OY-BBJ.

Videooptagelser

Havarikommissionen har i forbindelse med sikkerhedsundersøgelsen fået udleveret 5 videooptagelser af hændelsesforløbet.

a. Videoer optaget inden i flyet afdækkede bl.a. følgende:

- Motoromdrejningerne var jf. lydbilledet jævne og konstante under hele hændelsesforløbet og frem til nedslagstidspunktet.
- Motoromdrejningerne under startløbet fremstod til at være ca. 2400 omdrejninger pr. minut (RPM) - se bilag 5.
- Begge brændstoftankmålere indikerede fyldte brændstoftanke.
- Flyets generator ladede batteriet.

- Olietrykket var i normalområdet.
- Olietemperaturen var i normalområdet.
- Brændstoftrykket var i normalområdet.
- Vakuumtrykmåleren indikerede 5 inHg.
- Flyet blev bragt i luften efter et startløb på ca. 650 m.
- Flyet - efter at være kommet i luften - fløj tilnærmelsesvis vandret ligeud i ca. 7-8 meters højde.
- Overgangen - fra at flyet var i luften efter passage af tærsklen til bane 07 til selve nedslaget - skete umiddelbart.

b. Videoer optaget fra flyvepladsens overvågningskameraer afdækkede følgende:

- Flyet blev bragt i luften efter et startløb på ca. 650 m.
- Flyet - efter at være kommet i luften - fløj tilnærmelsesvis vandret ligeud og passerede tærsklen til bane 07 i ca. 7-8 meters højde. Se bilag 6.

Overlevelsesaspekter

Flyet var ikke udstyret med skulderseler.

Piloten og passagerne gjorde under hændelsesforløbet brug af de ombordværende lændeseler.

Nedslagssekvensen medførte ikke overbelastningsskader af lændeselerne.

De forreste og bageste sæder i kabinen var efter nedslaget intakte og låste i de oprindelige positioner.

Kommissionens (EU) forordninger

EU-forordning nr. 965/2012

Uddrag fra Annex VII - Part-NCO.

NCO.GEN.105 Pilot-in-command responsibilities and authority

(4) only commencing a flight if he/she is satisfied that all operational limitations referred to in 2.a.3 of Annex IV to Regulation (EC) No 216/2008 are complied with, as follows:

(iv) the mass of the aircraft and, except in the case of balloons, the centre of gravity location are such that the flight can be conducted within limits prescribed in the airworthiness documentation.

EU-forordning nr. 1178/2011

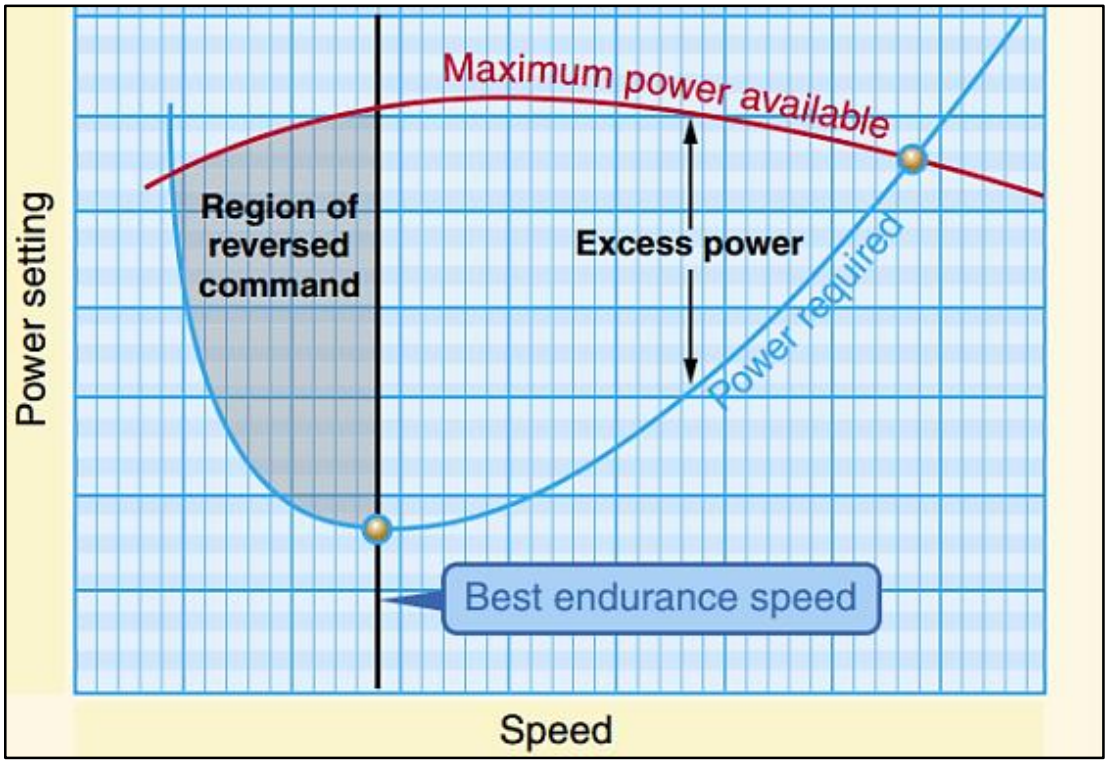
Uddrag fra Part-FCL.

FCL.060 Recent experience

(b) Aeroplanes, helicopters, powered-lift, airships and sailplanes. A pilot shall not operate an aircraft in commercial air transport or carrying passengers:

(1) as PIC or co-pilot unless he/she has carried out, in the preceding 90 days, at least 3 takeoffs, approaches and landings in an aircraft of the same type or class or an FFS representing that type or class. The 3 take-offs and landings shall be performed in either multi-pilot or single-pilot operations, depending on the privileges held by the pilot.

Effektkurve



Note.
Billedet er alene en teoretisk præsentation og relaterer sig ikke specifikt til dette hændelsesforløb.

ANALYSE

Generelt

Piloten var overordnet behørigt certificeret, men opfyldte ikke kravet til nylig erfaring om inden for de seneste 90 dage at have fuldført mindst 3 starter, anflyvninger og landinger, før passagerer medtages.

Piloten udførte før start ikke en præstationsberegning (under hensyntagen til lufttryk, vindforhold og lufttemperatur) eller en masse- og balanceberegning.

En pilot er før flyvning generelt ansvarlig for bl.a. at sikre, at flyets masse og balance ligger inden for flyets begrænsninger. Havarikommissionens teoretiske masse- og balanceberegning indikerer, at flyets masse og balance på havaritidspunktet lå uden for flyets begrænsninger.

Det er Havarikommissionens vurdering, at ovenstående beregninger før start ville have flyttet pilotens mentale opfattelse af flyveoperationen fra værende normal til værende marginal og således måske have ændret pilotens beslutningsprocesser.

Hertil skal lægges, at pilotens træningstilstand på havaritidspunktet var lav (24 minutter i de seneste 10 måneder), hvilket mentalt utilsigtet kan have påvirket pilotens håndtering af hændelsesforløbet med baggrund i tidligere flyveerfaringer og ikke med baggrund i de aktuelle forhold (høj startmasse, højere end standard lufttemperatur og antaget ingen modvindskomponent).

Havarikommissionens sikkerhedsundersøgelse afdækkede, at flyets brændstoftanke var fyldte med autobenzin tilsat additiver, samt at flyet jævnfør TBST ikke var godkendt til brug af autobenzin.

Det er dog Havarikommissionens opfattelse ud fra hændelsesforløbet samt Havarikommissionens sikkerhedsundersøgelse, at dette afdækkede forhold i dette tilfælde ikke fik indflydelse på motorens forventede ydeevne.

Havarikommissionen skønner endvidere, at risikoen for karburatorisning under de givne temperatur- og dugpunktsforhold ikke var til stede, og at karburatorisning således heller ikke påvirkede motorens ydeevne.

Startløb

Piloten valgte sandsynligvis på baggrund af sin tidligere flyveerfaring at starte med indfældede flaps, hvilket i kombination med de aktuelle forhold (høj startmasse, højere end standard lufttemperatur og antaget ingen modvindskomponent) øgede startløbsdistancen set i forhold til pilotens forventninger til startløbsdistancen.

Pilotens følelse af, at *flyet ikke ville tage gas* skønnes at være forenelig med en langsommere end forventet startløbsacceleration som følge af de aktuelle forhold (høj startmasse, højere end standard lufttemperatur og antaget ingen modvindskomponent).

Piloten vurderede en normal startløbsdistance til at være ca. 219 m.

Piloten bragte flyet i luften efter et startløb på ca. 650 m.

Havarikommissionen vil her gerne opfordre piloter til før hver start at lave et mentalt overslag over, hvilke parametre berettiger en fortsættelse af et startløb, og hvilke parametre nødvendiggør en afbrydelse af et startløb. Dette mentale overslag skal være med til at forhindre, at målet om flyvning mentalt skygger for optimale beslutningsprocesser til gavn for flyvesikkerheden.

Ud fra pilotens hukommelse bragte piloten flyet i luften ved ca. 60-70 knob (69-80 mph).

Flyets starttjekliste angav flyets rotationsfart til at være 75 mph (65 knob).

Havarikommissionen vil ikke udelukke, at pilotens perifere syn under det lange startløb utilsigtet registrerede fart på fartmålerens yderskala (mph) frem for fartmålenes inderskala (knob), hvilket i kombination med et manglende krydstjek af fartmåleren ved rotation kan have haft indflydelse på hændelsesforløbet.

Havarikommissionen har ikke kunnet afdække den direkte operative årsag til det lange startløb.

Men efter Havarikommissionens opfattelse kunne et muligt scenarie være, at piloten under startløbet, ud fra egne forventninger til et ”normalt” startløb, forsøgte at bringe flyet i luften, før det havde opnået tilstrækkelig flyvefart. Et sådant scenarie kan have medført en så stor øgning af totalmodstanden på flyet, at det under startløbet ikke var i stand til accelerere som forventet.

Andre parametre, der ligeledes kan have påvirket startløbet:

- Anvendt distance i forbindelse med ”line up” på banen.
- Dæktryk.
- Anvendt startteknik.
- Flyets generelle tilstand.
- Et skifte af den på banen tværgående vind fra let eller ingen modvind til let medvind.

Stall

Vidners oplevelse af, at *den forreste del af flyet ville flyve, mens den bageste del af flyet ikke ville flyve*, samt udleverede videooptagelser indikerer over for Havarikommissionen, at:

- flyet, umiddelbart efter at være kommet i luften, ved fuld motorydelse og med løftet næse ikke var i stand til accelerere og stige.
- flyvefarten med en vis grad af sandsynlighed lå tæt på den aktuelle fart for stall med indfældede flaps. Piloten observerede flere advarsler for stall.

Flyet fløj med løftet næse tilnærmelsesvis vandret ligeud i ca. 7-8 meters højde (jordeffekten).

Havarikommissionen skønner, at flyet på daværende tidspunkt befandt sig på bagsiden af effektkurven (power curve) i et område kendt som *region of reversed command* (se effektkurve side 21), hvor eksempelvis lavere fart krævede en højere motorydelse for at fastholde flyvehøjden. Tilgængeligheden af en højere motorydelse var dog ved dette hændelsesforløb ikke til stede.

Havarikommissionen vurderer, at flyvning i jordeffekten muliggjorde vandret ligeud flyvning.

Efter passage af tærsklen til bane 07 skønnes parametre, såsom flyvning umiddelbart uden for jordeffekten, kontrolinput eller aktuelle vindforhold, i kombination eller enkeltstående at have ledt frem til et udviklet stall.

Spor på marken og skader på flyet var i overensstemmelse med et scenarie for et udviklet stall med en høj vertikal synkehastighed.

Den lave flyvehøjde gjorde det umuligt for piloten i tide at korrigere og rette flyet op inden nedslaget.

Flyets understel optog fra en lav flyvehøjde en større del af nedslagskraften, hvilket bevarede kabinen intakt. Dertil skal lægges de ombordværendes brug af lændeseler. Havariet var således overlevelsesmuligt.

KONKLUSION

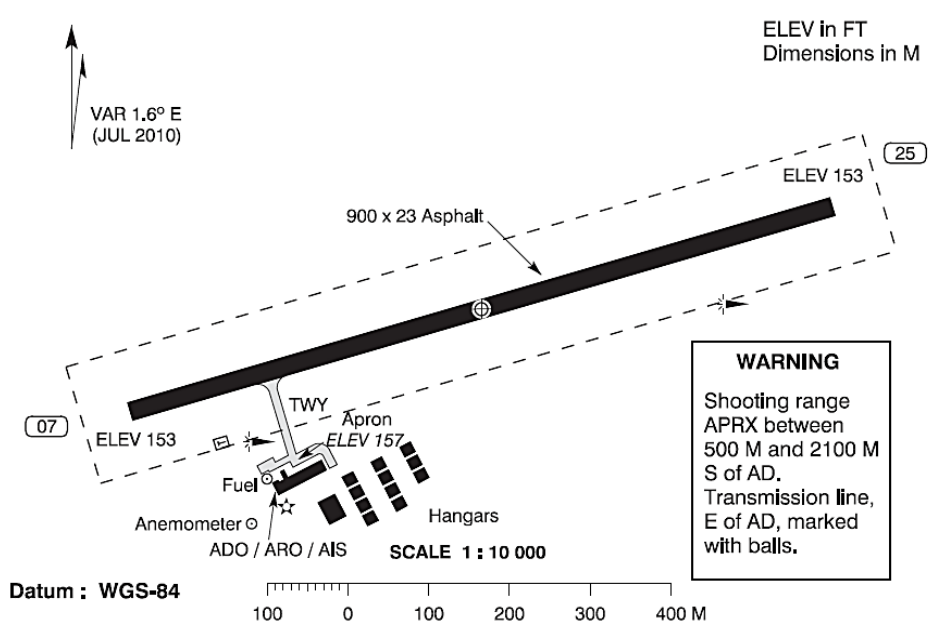
Flere forhold i kombination skønnes at have haft indflydelse på hændelsesforløbet:

- Piloten udførte før start ikke en masse- og balanceberegning.
- Flyets aktuelle masse og balance lå jf. Havarikommissionens beregninger uden for flyets begrænsninger.
- Ydre forhold i form af en høj startmasse, en højere end standard lufttemperatur og antaget ingen modvindskomponent påvirkede flyets præstationsevne.
- Pilotens træningstilstand på havaritidspunktet var lav, hvorfor pilothåndteringen kan have været afledt af tidligere erfaringer frem for de aktuelle forhold.
- Pilotens beslutning om at fortsætte et langt startløb.
- Forholdet mellem farten i knob på fartmålerens inderskala og farten i mph på fartmålerens yderskala kan utilsigtet have påvirket pilotens beslutningsproces under startløbet.
- Flyet, umiddelbart efter at være kommet i luften, var ved fuld motorydelse og med løftet næse ikke i stand til accelerere og stige.
- Flyvefarten lå med en vis grad af sandsynlighed tæt på den aktuelle fart for stall med indfældede flaps.
- Flyet befandt sig efter start på bagsiden af effektkurven (*region of reversed command)*.
- Lav flyvehøjde umuliggjorde i tide opretning fra et udviklet stall.

BILAG 1

Retur til oplysninger om flyvepladsen

Aerodrome Chart - **EKRD** **Randers**



RWY	Direction	THR PSN	TORA	TODA	ASDA	LDA	Strength
07	074.1° GEO 072.5° MAG	56 30 20N * 010 01 45E	900	900	900	900	AUW 5 700 KG
25	254.1° GEO 252.5° MAG	56 30 28N * 010 02 36E					

RWY day marking : THR, RWY NR, Centre line, Edge.
RWY lighting : THR, Edge, End.
A system to activate the RWY LGT etc. outside the hours of service by VHF radio signals is established. Further details to be obtained from the AD.
Secondary power supply : NIL

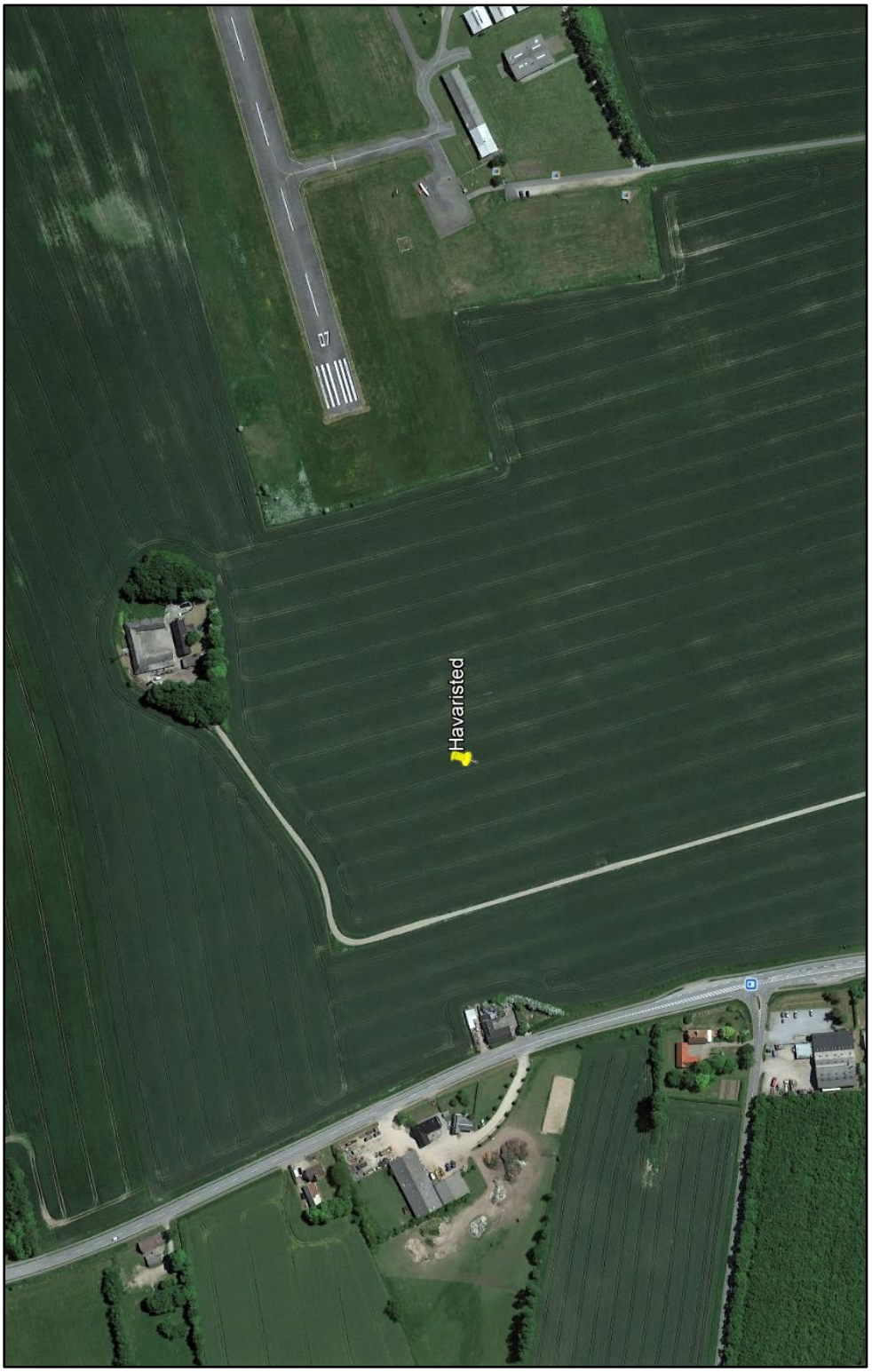
TAXIWAY
Width : 10 M
Pavement : Asphalt
Strength : AUW 5 700 KG.
Day marking : Centre line, Holding position.
Lighting : Blue edge

APRON
Pavement : Asphalt
Strength : AUW 5 700 KG.

RWY slope: 0

BILAG 2

Retur til havaristed



BILAG 3

Retur til havaristed

BILAG 4

Retur til vrag

BILAG 5

Retur til videooptagelser

Note.

Den præsenterede motoromdrejningsindikator i billedet til højre er et billede taget efter havaritidspunktet.

BILAG 6

Retur til videooptagelser

Note.

Det indsatte billede er ikke målfast.