



HAVARIKOMMISSIONEN
Luftfartsenheden

Rapport
HCLJ510-000732

Havari med Piper PA28-151
Registrering OY-TOH
2 km syd for Sæby
Den 5. april 2010

- Forord -

Havarikommissionen har udarbejdet denne rapport udelukkende med den hensigt at forbedre flyvesikkerheden.

Formålet med undersøgelsen er at identificere forhold som kan svække flysikkerheden, og komme med anbefalinger. Det er ikke Havarikommissionens opgave at tage stilling til strafferetlig skyld eller ansvar.

Brug af denne rapport til andet end forebyggende flysikkerhedsarbejde bør undgås.

INDHOLDSFORTEGNELSE

Synopsis.....	1
1. Faktuel information	2
1.1 Flyvningens forløb.....	2
1.2 Tilskadekomst af personer.....	3
1.3 Skade på flyvemaskinen	3
1.4 Andre skader.....	3
1.5 Oplysninger om piloten	3
1.6 Oplysninger om flyvemaskinen.....	4
1.6.1 Generelt	4
1.6.2 Masse og balance.....	4
1.7 Meteorologiske oplysninger	7
1.7.1 Generelle vejroplysninger.....	7
1.7.2 Aftercast fra DMI	9
1.7.3 Webkamera på havnen i Vesterø Havn	10
1.7.4 Luftfugtighed ved Stenhøj.....	10
1.7.5 Karburatorisforhold.	11
1.7.6 Udsagn.....	11
1.8 Navigationshjælpemidler.....	12
1.9 Kommunikation	12
1.10 Oplysninger om flyvepladsen.....	12
1.11 Flight recorders.....	12
1.12 Havaristed og vrag.....	12
1.12.1 Havaristedet.....	12
1.12.2 Teknisk undersøgelse af flyvemaskinen på havaristedet.....	14
1.12.3 Motorundersøgelse	16
1.13 Medicinske og patologiske oplysninger	17
1.14 Brand	17
1.15 Overlevelsesaspekter	17
1.16 Test og forskning	17
1.17 Menneskelige faktorer og ydeevne (Human Factors).....	17
1.18 Supplerende oplysninger	18
1.18.1 Pilotens aftale	18
1.18.2 VFR-flyvning	18
1.18.3 Færgeselskabet Læsøs fartplan	18
1.19 Specielle undersøgelsesmetoder	18

2. Analyse	19
2.1 Piloten	19
2.2 Flyvemaskinen	19
2.3 Vejret	20
2.3.1 TAF, METAR, SPECI	20
2.3.2 VMC-udsigt	20
2.3.3 LOW LEVEL SIGN. WX Chart	20
2.3.4 Webkamera på havnen i Vesterø Havn	20
2.3.5 Luftfugtighed	20
2.3.6 Karburatoris	21
2.3.7 Sammenfatning af vejrforholdene	21
2.4 Flyvningen	21
2.4.1 Flyveplanlægning	21
2.4.2 Flyvningens forløb	21
2.4.3 Højdemålerindstilling	23
2.4.4 Masse og balance	23
2.5 Havaristed	24
2.6 Overlevelsesaspekter	26
2.7 Menneskelige faktorer og ydeevne (Human factors)	26
3. Konklusion	27
3.1 Afdækkende forhold	27
3.2 Faktorer	27
3.3 Sammenfatning	28
4. Rekommandationer	28
5. Bilag	28

Rapport

HCLJ510-000732 Havari	
Luftfartøj: Piper PA 28-151	Registrering: OY-TOH
Motor: Lycoming O-320-E3D	Flyvning: Privatflyvning - VFR
Besætning: 1 - omkommet	Passagerer: 2 - omkomne 1 - alvorlig tilskadekomst
Sted: 2 km syd for Sæby	Dato og tidspunkt: 5.4.2010 kl. 0752 UTC

Alle tidsangivelser i rapporten er UTC. Tider i parentes er lokaltider.

Synopsis

Luftfartsenheden i Havarikommissionen fik meddelelse om havariet fra Kontrolcentralen i Københavns Lufthavn, Kastrup (EKCH) d. 5.4.2010 kl. 0830.

Flyvningen var en privat VFR-flyvning fra Læsø Flyveplads (EKLS) til Sindal Flyveplads (EKSN). Piloten startede fra EKLS kl. 0741. Efter ca. 10 minutters flyvning befandt flyvemaskinen sig 2,5 km ud for kysten syd for Sæby på en vestlig kurs i 400 ft flyvehøjde. Flyvemaskinen passerede ind over kystlinjen i lav højde, drejede kraftigt til højre, ramte træerne i en lund og havarede.

Flyvemaskinen blev ødelagt som følge af havariet.

Piloten og to passagerer omkom, mens en tredje passager kom alvorligt til skade.

Havariet indtraf i dagslys og under instrumentvejrforhold (IMC).

Der er i forbindelse med undersøgelsen ikke udstedt rekommandationer.

Sammenfatning

Der blev ikke fundet fejl eller mangler på flyvemaskinen, som ikke kunne relateres til havariet.

Flyvningen blev udført under instrumentvejrforhold (IMC), hvilket ledte piloten til at flyve stadig lavere for at opretholde visuelle referencer.

I et kraftigt højredrej i lav flyvehøjde ramte flyvemaskinen nogle træer i en lund og havarede.

Pilotens motivation for at nå frem til destinationen kan mentalt have skygget for risikoen ved at flyve under IMC og i lav flyvehøjde.

Havariet kommer ind under den internationale betegnelse, kontrolleret flyvning imod terræn (Controlled Flight Into Terrain, CFIT).

1. Faktuel information

1.1 Flyvningens forløb

Flyvningen var en privat VFR-flyvning fra Læsø Flyveplads (EKLS) til Sindal Flyveplads (EKSN). Piloten startede fra EKLS kl. 0741 og få minutter herefter passerede flyvemaskinen hen over Vesterø Havn.

Radardata viste, at flyvningen fortsatte i vestlig retning (fig. 1). Ca. syv minutters flyvning fra Vesterø Havn blev flyvemaskinen registreret på en position ca. 1,4 nm (2,5 km) ud for kysten syd for Sæby i 400 ft flyvehøjde. (fig. 2).



Fig. 1

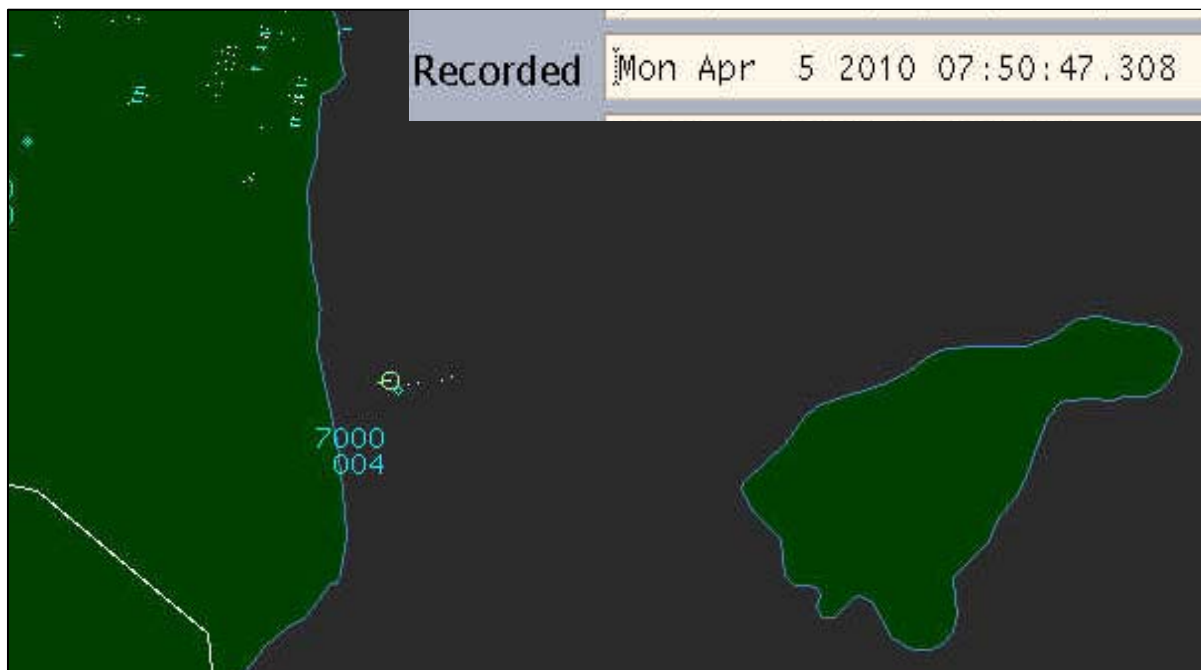


Fig. 2

Et vidne ved stranden ca. 2 km syd for Sæby hørte flymotorstøj men kunne ikke umiddelbart se en flyvemaskine. Uventet for vidnet dukkede flyvemaskinen op i lav flyvehøjde (ca. 50 meter). Den passerede ind over kystlinjen i vestlig retning.

Vidnet, som beskrev motorlyden som jævn, fulgte flyvemaskinen med øjnene, indtil den forsvandt ud af syne bagved en nærliggende gård. Mellem gårdens længer observerede vidnet, at flyvemaskinen foretog et kraft højredrej i en flyvehøjde på ca. 10-20 meter. Vidnet hørte et højt brag og løb mod stedet, hvor havariet var indtruffet.

1.2 Tilskadekomst af personer

Tilskadekomst	Besætning	Passagerer	Andre
Omkomne	1	2	
Alvorligt		1	
Mindre/ingen			

1.3 Skade på flyvemaskinen

Flyvemaskinen blev ødelagt ved havariet.

1.4 Andre skader

Der opstod skader på træer i en lund, som flyvemaskinen ramte under havariet.

1.5 Oplysninger om piloten

Piloten, mand 52 år, var indehaver af et gyldigt dansk udstedt JAR-FCL privatflyvercertifikat (PPL (A)). Rettidigheden til at flyve SEP (Single Engine Piston) Land, var gyldig til den 31.12.2010. Den helbredsmæssige godkendelse (klasse 2) var gyldig indtil den 10.11.2010.

Flyvetidsopgørelse jf. pilotens logbog:

	Sidste 24 timer	Sidste 90 dage	Total
Alle typer	0:30 time	2:10 timer	195:45 timer
Denne klasse / type	0:30 time	2:10 timer	2:10 timer
Antal landinger	1	5	424

Passageren i højre forsæde (cockpit) var indehaver af et gyldigt dansk udstedt JAR-FCL PPL(A) certifikat. Rettidigheden til at flyve SEP Land var gyldig til den 31.3.2010.

1.6 Oplysninger om flyvemaskinen

1.6.1 Generelt

Fabrikant:	Piper Aircraft Corporation
Type:	PA-28-151
Serienummer:	28-7515329
Fabrikationsår:	1975
Seneste registrering i Rejsedagbogen:	10399:05 timer (airborne total time) (d. 4.4.2010)
Kommende eftersyn:	10416 timer
Instrumentering og udstyr:	Godkendt til VFR dag/nat samt IFR kategori I. Ingen begrænsninger. Der var ingen GPS.

Statens Luftfartsvæsen havde udstedt et Airworthiness Review Certificate (Luftdygtighedseftersynsbevis) den 2.3.2009 med udløbsdato den 22.3.2010. Beviset var ikke fornyet efter den 22.3.2010.

Flyvemaskinen var vedligeholdt i henhold til fabrikantens forskrifter af et EASA Part 145 værksted. Der var hverken udestående eller tilbagestående anmærkninger.

Torsdag den 1.4.2010 blev flyvemaskinen tanket på EKSJ, hvor flyvemaskinen var hjemmehørende, med 132 liter brændstof og fløj til EKLS. Næste flyvning var søndag den 4.4.2010, hvor flyvemaskinen fløj 30 minutter over Læsø. Herefter fløj flyvemaskinen ikke før end den 5.4.2010 kl. 0741, hvorunder havariet indtraf.

1.6.2 Masse og balance

Forudsætninger for masse og balance beregningerne:

Havarikommissionen har ved beregningerne valgt at gøre brug af anslåede masseverdier for tre af de fire ombordværende frem for standardmasser jf. BL 5-05 (besætningsmedlem 187 lbs (85 kg) / kvinder 158 lbs (72 kg) / mænd 198 lbs (90 kg)).

- Anslået masse for piloten: 165 lbs
- Masse for passager i højre forsæde: 150 lbs
- Anslået masse for hver af de to voksne passagerer i bagsæderne: 132 lbs
- Masse i bagagerum: 22 lbs
- Det har ikke været muligt for HCLJ at afdække den aktuelle brændstofmængde ombord d. 1.4.2010 ved start fra EKSJ til EKLS. Før start i EKSJ d. 1.4.2010 blev der tanket 132 liter (35 USG), hvilket har dannet grundlag for de videre masse- og balance beregninger
- Beregnet brændstofforbrug for flyvningen fra EKSJ til EKLS d. 1.4.2010 samt en 30 minutters lokalflyvning fra EKLS d. 4.4.2010: 10 USG
- Anslået brændstofmængde ved start fra EKLS: 150 lbs (25 USG)
- Beregnet brændstofforbrug fra EKLS til havaristedet: 12 lbs (2 USG)
- Fuel density (Lbs/Gal): 6

Fig. 3 og 4 viser flyvemaskinens masse og balance på henholdsvis start- og havaritidspunkt.

Masse og balance på starttidspunktet:

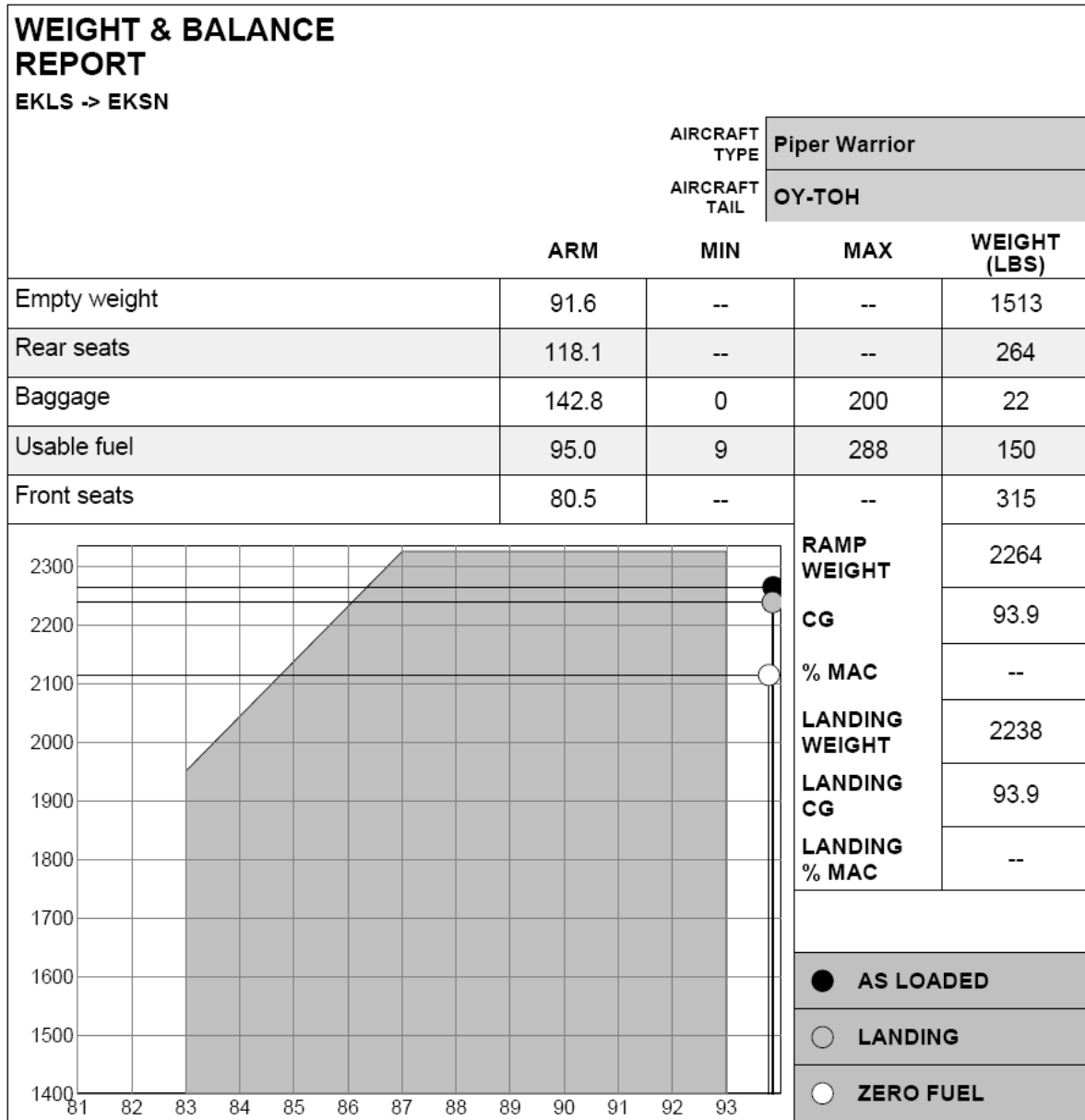


Fig. 3

As loaded = (sort prik) skulle ligge inden i det grå felt, som var fabrikantens masse og balance begrænsning.

Masse og balance på havaritidspunktet:

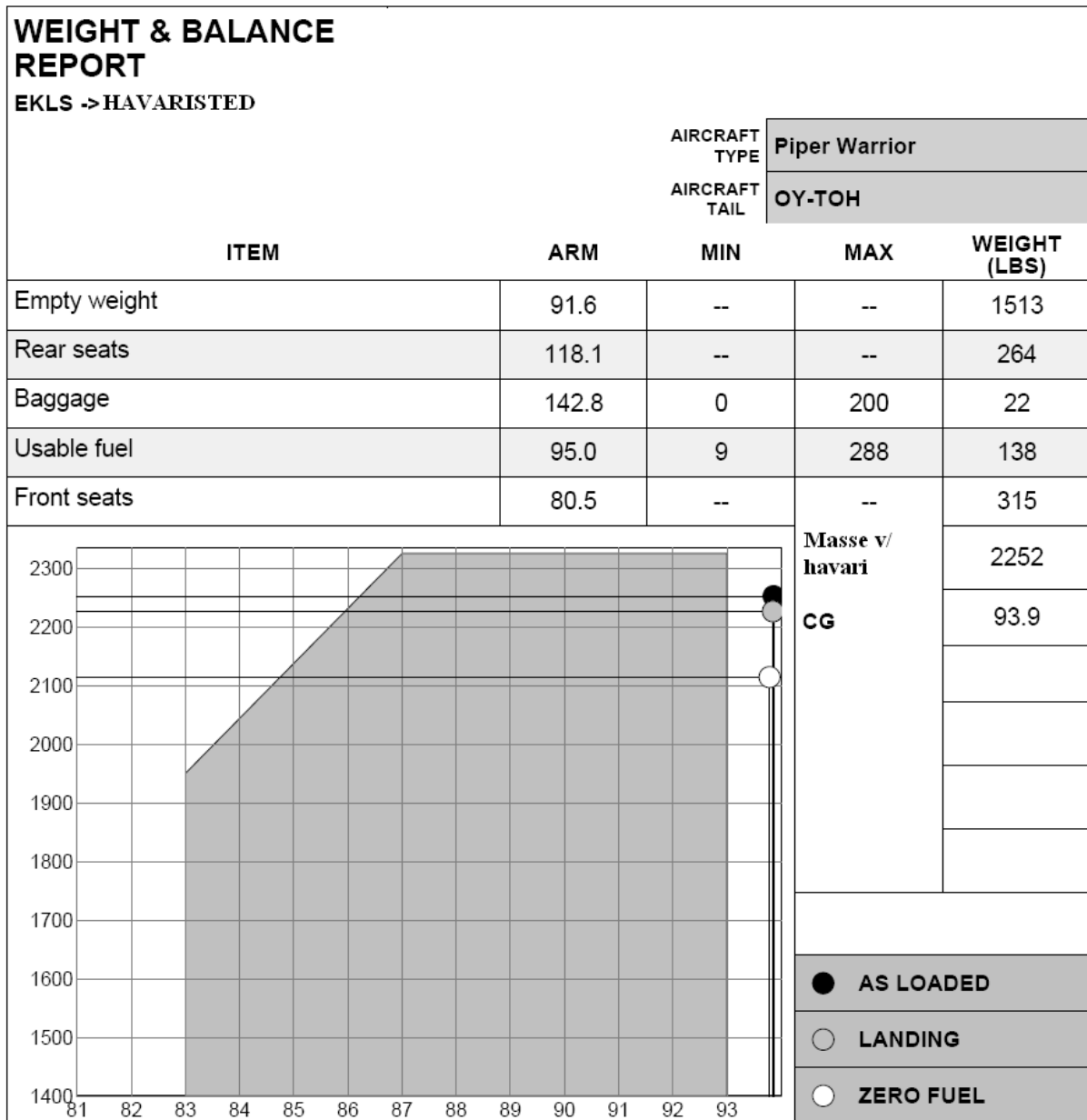


Fig. 4

As loaded = (sort prik) skulle ligge inden i det grå felt, som var fabrikantens masse og balance begrænsning.

1.7 Meteorologiske oplysninger

1.7.1 Generelle vejroplysninger

Nedenfor er gengivet DMI's VMC vejrudsigt udstedt om morgenen den 5.4.2010 og lufthavnsudsigt (TAF) samt aktuelle vejrrapporter (METAR) gældende for Aalborg Lufthavn (EKYT) den 5.4.2010. Der forelå ikke TAF for EKLS eller EKSN:

”VMC-udsigten:

Første VMC-udsigt publiceres ca. kl. 05 utc. Den bliver ændret (amended) kl. 0600 utc idet jordvinden ikke er korrekt beskrevet. Ny rutinemæssig VMC udkom ca. kl. 0800 utc. VMC-udsigterne har været tilgængelige på www.dmi.dk, mobil.dmi.dk samt tekst-TV (Her dog med nogen forsinkelse).

ff ekchyfyz

050600 ekchymyx

fbdn41 ekch 050500 AMD

ændret vmc-udsigt for københavn fir undtagen nordsøområdet udstedt den 05. april 2010, 0600 utc gældende til 1200 utc.

oversigt: et lavtryk over kattegat bevæger sig langsomt mod nord mens det fyldes op. en højtryksryg sydvest for jylland bevæger sig langsomt mod nordøst ind over området. den ventes 12utc at ligge fra frankrig til thyborøn.

vejr: først i perioden udbredt dis og lokalt tåge, og over nordlige del enkelte lette regnbyger, ellers intet signifikant. over hav kan disen og tågen lokalt blive liggende det meste af dagen.

sigt ved jorden: i tåge under 1500m, i dis 1200-5000m, ellers mere end 8km.

skyer: i dis og tåge letskyet/skyet af st i 100-800ft. i forbindelse med byger isol cb i 1500-4000ft. ellers letskyet/skyet af cu/sc i 1200-3500ft.

nulgrad: 2000-3500ft.

isning: ingen uden for skyer.

turbulens: ingen.

ændret jordvind: mod nordøst variabel 5 knob, ellers vestlig 5-12 knob, over sydlige del med vindstød til 20-25 knob.

højdevind og temperatur.

2000 ft: 280 grader 5-15 knob, svagest mod nord. ps00-ps04.

5000 ft: 270 grader 5-15 knob, svagest mod nord. ms02.

10000 ft: først mod nordøst 220 grader 10 knob, ellers 270 grader 10 knob. ms12.

laveste qnh: 1015 hPa.

solnedgang i københavn: 1754 utc.”

TAF EKYT

050500 TAF-FT ADM ekyt 050601z 0506/0606 26006kt 0500 fg bkn002
becmg0520/0522 18006kt 4000 br becmg 0601/0603
15006kt ra tempo 0603/0606 bkn005=

050800 TAF-FT ekyt 050840z 0509/0609 27012kt 9999 bkn020 becmg
0518/0520 vrb02kt becmg 0523/0601 16007kt 5000 -
radz br sct006 bkn012 tempo 0601/0607 2500 bkn004
becmg 0607/0609 20008kt 9999 nsw=

METAR EKYT

050507 SPECI ekyt 050507z 25007kt 0500 r08/1200vp1500d
r26/1200vp1500d fg sct001 bkn002 05/05 q1015=
050520 METAR ekyt 050520z 25009kt 1200 r08/p1500n r26/1100vp1500u br
sct001 bkn002 06/05 q1015=
050535 SPECI ekyt 050535z 25011kt 1500 br sct002 bkn003 05/05 q1015=
050548 SPECI ekyt 050548z 25011kt 3500 br sct002 bkn003 05/05 q1015=
050550 METAR ekyt 050550z 25010kt 6000 few002 sct003 bkn015 05/05
q1015=
050620 METAR ekyt 050620z 24011kt 8000 few005 sct008 bkn016 05/04
q1016=
050650 METAR ekyt 050650z 25012kt 9999 few009 sct015 bkn020 05/04
q1016=
050720 METAR ekyt 050720z 25010kt 9999 few010 bkn015 bkn025 05/03
q1016=
050750 METAR ekyt 050750z 24009kt 9999 few016 bkn020 06/03 q1017=
050820 METAR ekyt 050820z 24010kt 9999 few010 bkn018 05/04 q1017=

DMI havde udarbejdet et Low Level Chart fra 0 ft til 15000 ft gældende for den 5.4.2010 fra kl. 0600 (fig. 5).

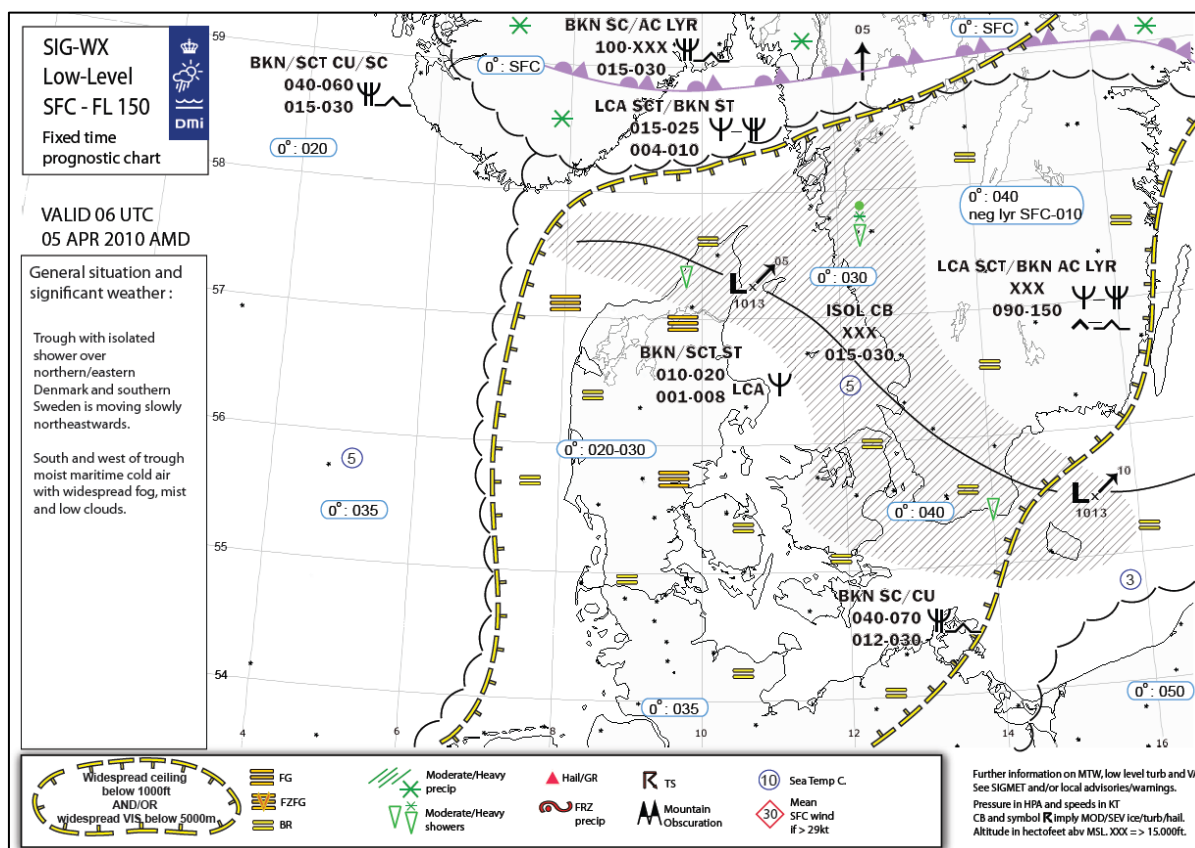


Fig. 5

1.7.2 Aftercast fra DMI

Nedenfor er gengivet DMI's aftercast:

”Oversigt:

Et mindre lavtryk befandt sig umiddelbart over hændelsesområdet. Omkring lavtrykket var luftmassen ret fugtig og en smule instabil. Over havet betyder den fugtige luft over den kolde havoverflade udbredt dis, lokalt tåge med sigt under 1000m og desuden lavthængende stratus – antageligt i banker. Enkelte lette byger forekom i området nord for Læsø.

Over land havde en mindre temperaturstigning fået tågen til at lette (blandt andet i EKYT – se METAR) men langs kysten og over Kattegat var det sandsynligt at det fortsat var diset med stratusdannelse.

1.7.3 Webkamera på havnen i Vesterø Havn

På et foto, taget ca. kl. 0733 (0933) med et webkamera som var opstillet på havnen i Vesterø Havn, kan færgen ved havnemolen skimtes gennem tågen øverst til venstre i billedet. Færgen havde planmæssig afgang kl. 0740 (0940). Webkameraet var placeret ca. 180 meter fra færgens havnemole (fig. 6).



Fig. 6

1.7.4 Luftfugtighed ved Stenhøj

På DMI's vejrstation "Stenhøj" 17 km nordvest for Sæby blev den relative luftfugtighed målt den 5.4.2010 (fig. 7). På vandrette skala aflæses klokkeslettet (lokaltid).

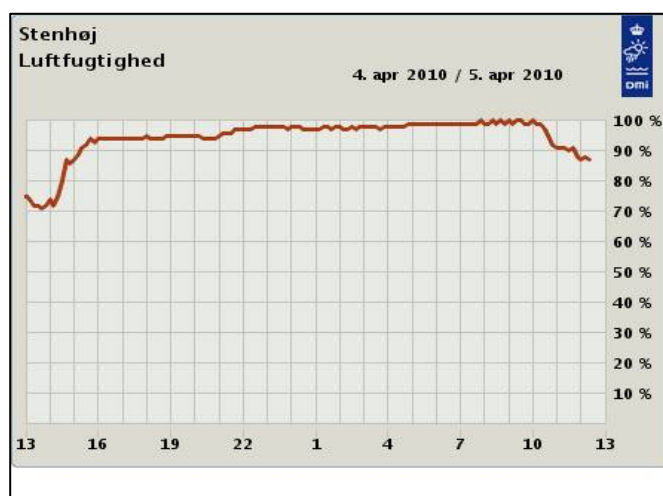


Fig. 7

1.7.5 Karburatorisforhold.

Nulgraden var på havaritidspunktet i ca. 3000 ft MSL. Temperatur og dugpunkt var hhv 5/3 den 5.4.2010. Tallet i cirklene nedenfor er lig med 1000 ft MSL, S står for "surface" (fig. 8).

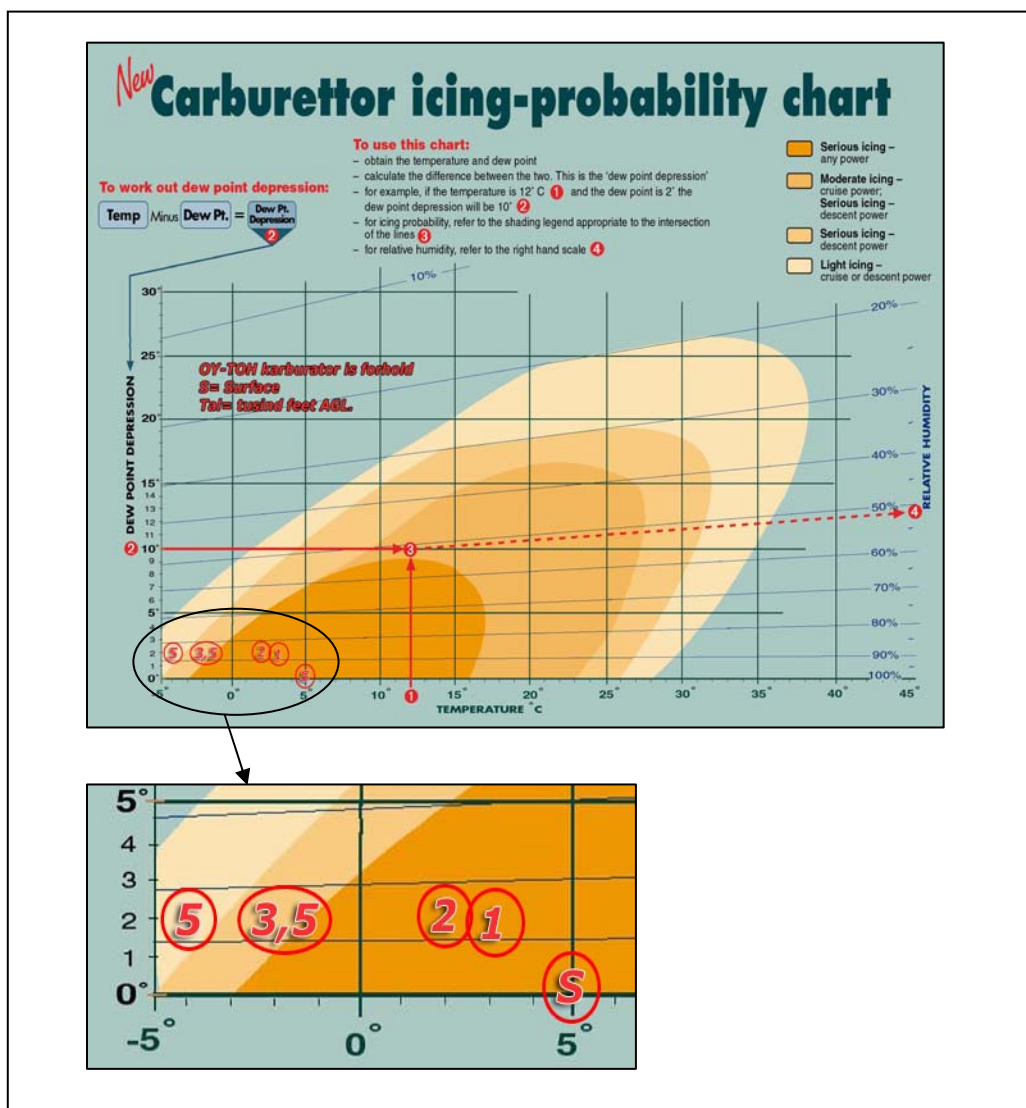


Fig. 8

1.7.6 Udsagn

DMI har oplyst, at der ikke var registreret opkald hverken fra piloten eller dennes hustru (som også var pilot) til den civile vejrtjeneste (Lyngbyvej 100), vejrtjenesten i Karup eller på opmet.dmi.dk.

Vidneudsagn fra Læsø vurderede uafhængigt af hinanden, at sigtbarheden omkring starttidspunktet var mellem 500-900, meter og at den vertikale sigt var mellem 200-300 ft.

Vidner, som befandt sig omkring havaristedet på havaritidspunktet, har oplyst, at der var lavt skydække og at det var diset og tåget med en sigtbarhed på ca. 150-200 meter.

Et vidne, der befandt sig på EKSJN omkring havaritidspunktet, vurderede sigtbarheden på pladsen til 500-800 meter og den vertikale sigt til 200-300 ft.

1.8 Navigationshjælpemidler

Der var ikke rapporteret fejl på navigationshjælpemidlerne i området.

1.9 Kommunikation

Flyvekontrolltjenesten har oplyst til Havarikommissionen, at piloten ikke havde været i kontakt med Flyvekontrolltjenesten (ATC) på Aalborg Lufthavn, eller med Copenhagen Information under flyvningen.

Både EKLS og EKSJN var ubemandede på havaritidspunktet.

1.10 Oplysninger om flyvepladsen

Ikke relevant

1.11 Flight recorders

Ingen krav hertil og ingen installeret.

1.12 Havaristed og vrag

1.12.1 Havaristedet

Havariet skete ca. kl. 0752 ved et mindre læhegn mellem privat mark og offentlig vej på position 57 17 54.30N og 10 31 50.88Ø ca. 2 kilometer syd for Sæby og ca. 300 meter fra kysten.

Nedslagsstedet (impact) var i en mindre jordforhøjning i forbindelse med et læhegn. Flyvemaskinen stoppede ca. 5 meter fra nedslagsstedet. Vraget blev fundet med flyets næse pegende mod nedslagsstedet (modsat flyveretningen) og med bunden af flyet ned mod jorden. Halepartiet var bukket rundt over motor og cockpit/kabine. Højre vingetip, vingerne og outside air temp blev fundet i en lund. Lundens lå ca. 40 meter fra nedslagsstedet. Se fig. 9, 10 (ikke målefast) og 11.

Lunden var ca. 90 meter lang på sydsiden og ca. 75 meter lang på østsiden og bestod af nåletræer, som var ca. 15 – 20 meter høje. Lundens træer bar tydelige spor af at være blevet ramt af flyvemaskinen (fig. 12). Havariområdets højde over havoverfladen (MSL) var ca. 5 meter.

Flyvemaskinens første kontakt med træerne var i lundens sydlige afgrænsning (ca. 120 m fra hovedvraget). Her blev højre vingetip revet af og fundet på jorden. Cirka 40 meter længere inde i lunden (til venstre for flyveretningen) blev højre vinge og landingshjul fundet på jorden liggende med undersiden opad.

Yderligere 8 meter inde i lunden (til højre for flyveretningen) blev venstre vinge fundet liggende med undersiden opad. Ved lundens afslutning hen mod nedslagsstedet blev venstre landingshjul fundet.

Mellem venstre vinge og nedslagsstedet blev Outside Air Temperatur Indicator (OAT) og standby kompasset fundet.



Fig. 9

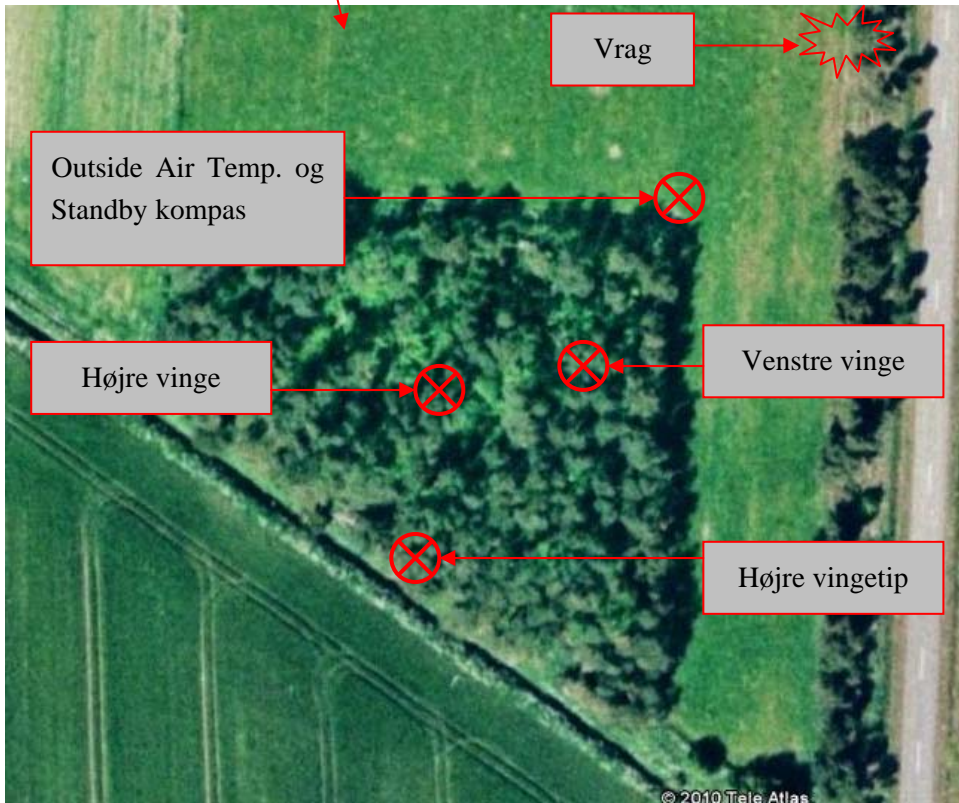


Fig. 10

I hele området fra lundens begyndelse ved sydsiden til dens afslutning på nordøst siden blev der fundet vragrester fra flyvemaskinen. Sporet af vragdele indicerede en relativ høj flyvehastighed og en flad kontaktvinkel ved den første berøring med træerne i lunden. Der blev ikke fundet spor af brændstof i tankene eller på jorden omkring havaristedet.

Der blev på havaristedet ikke fundet dokumenter omhandlende planlægning af flyvningen.



Højre vingetip



Venstre vinge



Højre vinge og landingshjul

Fig. 11

Lundens sydside hvor flyvemaskinen ramte de første træer. Midten af cirklen viser, hvor flyvemaskinen trængte gennem lunden.

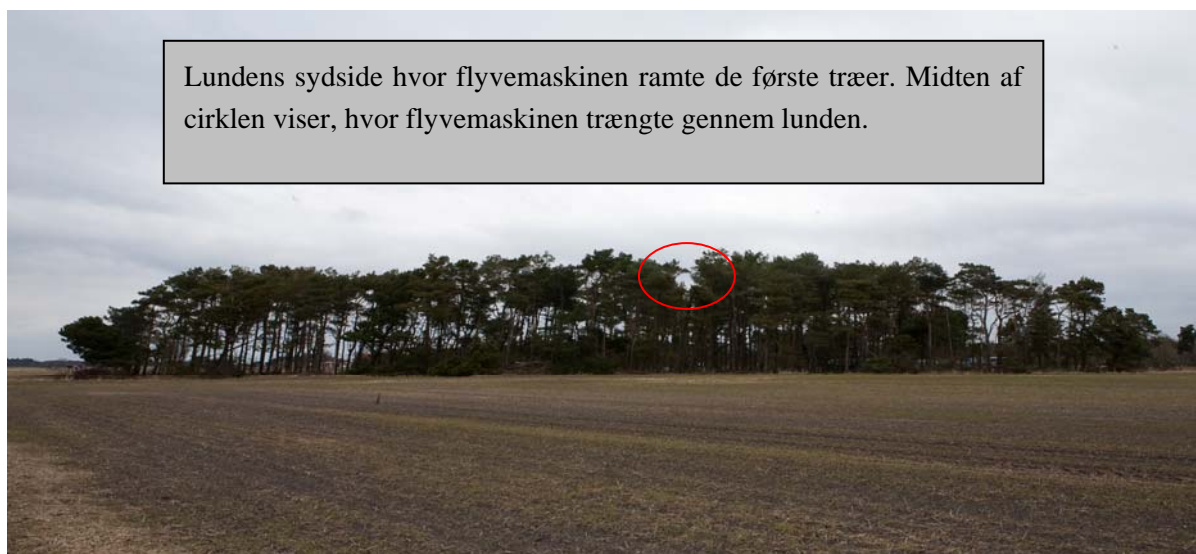


Fig. 12

1.12.2 Teknisk undersøgelse af flyvemaskinen på havaristedet

Der blev på havaristedet ikke fundet fejl på flyvemaskinen, som ikke kunne relateres til havariet.

Højre vinge blev fundet i flere dele. Undersøgelse af højre vinges hovedbjælke viste klare tegn på overbelastningsbrud. Flap var separeret fra vingen. Yderste beslag/ophæng indikerede, at flap var indfældet under havariet. Aileron (krængeror) og ophæng blev undersøgt. To ophæng var stadig intakte og

var fastgjort på aileron. Det tredje ophæng viste tegn på et overbelastningsbrud. Aileron position kunne ikke fastslås. Vingen og dens komponenter viste tydelige tegn på berøring med træerne.

Venstre vinge blev fundet i flere dele. Undersøgelse af venstre vinges hovedbjælke viste klare tegn på overbelastningsbrud. Flap var ødelagt og blev fundet delvist separeret fra vingen. Beslag/ophæng viste udelukkende tegn på overbelastningsbrud. Det var ikke muligt at fastslå flap positionen. Aileron var delvis intakt og blev fundet i neutral stilling. Vingen og dens komponenter viste tydelige tegn på berøring med træerne.

Følgende blev undersøgt på hovedvraget:

- Højre horisontal stabilizer (haleplan) havde spor af at have ramt træer i rygvendt flyvestilling.
- Venstre horisontal stabilizer havde spor af at have ramt træer i rygvendt flyvestilling.
- Vertical stabilizer (halefinne) var ødelagt, men den sad stadig på flyemaskinens fuselage (krop).
- Venstre og højre elevator (højderor) sad på den horisontale stabilizer og var ødelagte.
- Rudder (sideror) sad på den vertikale stabilizer og var ødelagt.
- Fuselagen og cockpit/kabine var ødelagt.
- Wireforbindelser fra flyvemaskinens fuselage til rudder og elevator blev fundet intakte og med forbindelse.
- Elevator trim wire var brudt og viste tegn på overbelastningsbrud.
- Begge styrehåndtag i venstre side var brudte og viste tegn på overbelastningsbrud.
- I højre side var venstre styrehåndtag brudt og viste tegn på overbelastningsbrud.

Følgende indstillinger blev observeret i cockpittet:

- Flaps: Op
- Fuel pump: On
- Battery: On
- Starter nøgle i pos.: L (left magnet)
- Carburettor heat: On.
- Mixture: Rich
- Throttle lever ca. position: 80-90 % pwr.
- Primer: Inde
- Højde måler pos. 1 (øverste): QNH 1019
- Højde måler pos. 2: QNH 1018
- Pitot heat: On
- Anti collision light: On
- RPM: 1600

Propellen var separeret fra motoren og blev fundet ødelagt. Propellen blev undersøgt og viste tegn på lave eller ingen omdrejninger. Propelboltene viste tydelige tegn på overbelastningsbrud. Propelnavkuppelen var mast ind i propelnavet og viste tegn på direkte berøring med jorden.

1.12.3 Motorundersøgelse

Motoren blev transporteret til Havarikommissionens faciliteter i Roskilde.

Den forreste del af motoren og dens komponenter bar præg af et frontalt nedslag. Skaderne viste, at motoren havde ramt jorden med bunden i vejret i en vinkel på ca. 45 grader med venstre side nederst, da den ramte jorden. Det ses bl.a. af skaderne i højre sides køleribber og på starteren (fig. 13).

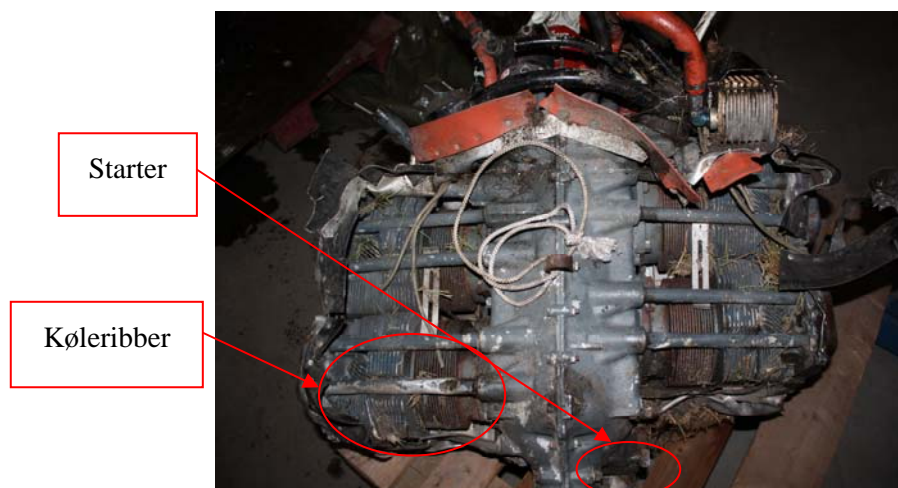


Fig. 13

Komponenterne (luftfilter, karburator, delvis forvarmer etc.) på undersiden af motoren var revet/slået af under havariet med det resultat, at der var fri adgang til indsugningen.

En indvendig undersøgelse af motoren blev foretaget med boroskop. Stempler, ventiler, tændrør og koksaflejringer så normale ud. Der blev ikke fundet skader, rivninger eller brandskader fra tændingsbanken etc.

Grannåle og små grene kunne ses ved indsugningsventilerne og i cylindrene (fig. 14).

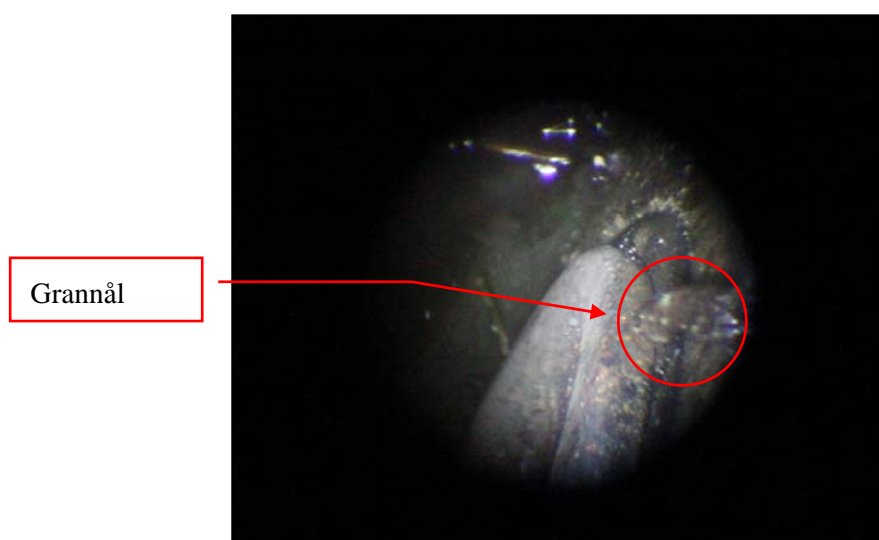


Fig. 14

1.13 Medicinske og patologiske oplysninger

Der blev foretaget retsmedicinsk undersøgelse af begge ombordværende, som sad i de to forreste sæder. For begge gjaldt at der ikke blev påvist sygdomsforandringer, som kunne forklare havariet. Undersøgelsen påviste ikke reaktion på alkohol eller euforiserende stoffer. Ligeledes blev der ikke påvist kulilte i blodet.

1.14 Brand

Der opstod ikke brand som følge af havariet, og der blev ikke fundet tegn på brand.

1.15 Overlevelsesaspekter

Piloten og den forreste passager havde anlagt lænde- og skulderseler. De bageste passagerer havde anlagt lændeseler.

Ifølge United States Army Transportation Research Command Crash Survival Design Guide USAAVSCOM TR 89-D-22B, er overlevelse mulig med en G-påvirkning på 30 G i op til 0,3 sek.

Ud fra nedslagsstedet, vraget, højden af træerne og afstanden fra kontakt med træerne til havaristedet, har Havarikommissionen beregnet, at den gennemsnitlige horisontale hastighed var ca. 100 Kts. Den gennemsnitlige samlede fart (vertikal og horisontal) er beregnet til ca. 105 Kts. Den gennemsnitlige nedbremsning over 5 meter (fra nedslagssted til vrage) er beregnet til ca. 30 G og tiden er beregnet til ca. 0,5 sek.

1.16 Test og forskning

Ingen

1.17 Menneskelige faktorer og ydeevne (Human Factors)

Et safety study foretaget af den Franske Havarikommission (Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile (BEA)) omhandlede piloter, som var kommet i en situation, hvor fascinationen af formålet knyttet sammen med motivationen til at gennemføre flyvningen medførte irrationelle beslutninger.

BEA's safety study var baseret på analyser af havarier, som var sket mellem 1991 og 1996, hvor piloter ville til deres destination, uanset risikoen.

Uddrag fra BEA's safety study er herunder oversat og gengivet på dansk:

BEA har påvist tre typiske forhold hvor piloter under VFR-flyvning bliver konfronteret med problemer som sker uafhængigt af hinanden eller i kombination:

- Brændstofmangel (p.g.a. modvind etc.).
- Ufavorable vejrforhold.
- Flyvning ind i skumrings- og natperiode.

Ufavorable vejrforhold kan inddeles i to kategorier:

- Mistet visuel reference som kan lede til at piloten mister kontrollen over flyet og/eller kollision med terræn.
- Ønsket om at bibeholde visuel reference kan få piloten til at flyve meget lavt.

Udtrykket, kontrolleret flyvning mod terræn (Controlled Flight Into Terrain (CFIT)), bruges når piloter har kontrol over flyvemaskinen, men ikke er opmærksomme på hindringer i terrænet og kolliderer med disse og/eller ikke er opmærksomme på deres flyvehøjde og kolliderer med hindringer, terrænet eller vandoverfladen. Havarier af denne karakter sker ofte i forbindelse med ufavorable vejrforhold.

BEA's safety study kan læses i sin helhed på følgende link:

<http://www.bea.aero/etudes/gethomeitis/gethomeitis.htm>

1.18 Supplerende oplysninger

1.18.1 Pilotens aftale

Det er oplyst til Havarikommissionen, at piloten havde en aftale kl. 1100 (1300) andetsteds end Læsø.

1.18.2 VFR-flyvning

Nedenstående relaterer sig til den pågældende flyvning og flytype (luftrumsklasse G - i og under 3000 ft. - flyvefart 140 Kt og derunder):

Flyvningen var underlagt reglerne for VFR-flyvning og skulle udføres med jordsigt, fri af skyer og ikke under 500 ft over jorden/ vandet, og med en sigtbarhed på 3 km eller derover. Over bymæssig bebyggelse gjaldt dog, at minimumsflyvehøjden skulle være 1000 ft (laveste værdier betegnes som VFR minima).

1.18.3 Færgeselskabet Læsøs fartplan

Færgeselskabet Læsøs fartplan, som var gældende for perioden 25.3.2010 til 30.6.2010, havde på havaridagen følgende planlagt afgang fra Læsø: Kl. 0400, 0740, 1300 og 1640 (0600, 0940, 1500 og 1840).

1.19 Specielle undersøgelsesmetoder

Ingen

2. Analyse

2.1 Piloten

På baggrund af de retsmedicinske undersøgelser og de fundne brud på venstre rats håndtag vurderer Havarikommissionen, at vedkomne som sad i venstre forreste sæde, også var piloten.

Piloten var behørigt certificeret til VFR-flyvning og havde ikke rettighed til at flyve under IMC.

2.2 Flyvemaskinen

Flyvemaskinens luftdygtighedseftersynsbevis havde en udløbsdato den 22.3.2010. Luftfartøjet var dermed ikke administrativt luftdygtigt. Dette forhold anses ikke for at have haft indflydelse på havariet.

Flyvemaskinen var behørigt vedligeholdt efter fabrikantens anvisninger.

Den 1.4.2010 blev flyvemaskinen tanket med 132 liter brændstof. Fra dette tankningstidspunkt til havaritidspunktet havde flyvemaskinen fløjet sammenlagt 1:05 time. Havarikommissionen har beregnet brændstofforbruget til ca. 45 liter. Det har ikke været muligt at fastslå indholdet af brændstof i tankene forud for tankningen den 1.4.2010. Derfor vurderer Havarikommissionen, at der som minimum var 87 liter brændstof i tankene, da flyet havarede.

Der blev ikke fundet spor af brændstof på havaristedet. Dette skyldtes formentlig, at brændstoffet blev forstøvet ud over området, da vingerne blev revet af flyvemaskinen.

Havarikommissionen vurderer, at motoren kørte på det tidspunkt, hvor flyvemaskinen ramte nåletræerne. Denne vurdering beror på følgende forhold:

- Ingen indre skader af motoren som kunne have forårsaget et motorstop.
- Fundet af grannåle og små grene i motorens indsugningsventiler og i cylindrene.
- Sporet af vragdele indicerede relativ høj flyvehastighed fra første kontakt med træerne til nedslagstedet (hovedvraget).
- Vidneudsagn, som beskrev motorlyden som jævn.

Skaderne på propellen indikerede, at propellen kørte med få eller ingen omdrejninger, da den ramte jorden. Det skyldtes, at flyvemaskinen på et tidspunkt kom i rygvendt flyvestilling, hvorved motoren gik i stå. Propellen vindmøllede herefter motoren rundt, indtil den ramte jorden.

Havarikommissionen har ikke fundet indikationer, som underbygger, at startnøglen bevidst skulle være placeret i pos. L (venstre magnet). Havarikommissionen vurderer, at nedslaget har påvirket positionsplaceringen af startnøglen. En sådan påvirkning af startnøglen er ikke ukendt.

2.3 Vejret

2.3.1 TAF, METAR, SPECI

TAF, METAR og SPECI var udsendt løbende fra kl. 0500 til 0820. Aalborg Lufthavns METAR fra kl. 0507 frem til 0550 havde værdier, der lå under VFR minima. Herefter var vejret over VFR minima. På havaritidspunktet kl. 0752 havde Aalborg mere end 10 km sigt og få skyer i 1600 ft.

TAF og METAR fra EKYYT kan ikke antages som værende et udtryk for vejrforholdene enroute EKLS - Sæby - EKSJN, men indgår i det samlede billede af vejrforholdene.

2.3.2 VMC-udsigt

Fra VMC-udsigten, som var gældende fra kl. 0600 til kl. 1200, fremgår det, at først i perioden var der udbredt dis og lokal tåge, og at dis og tåge over hav lokalt kunne blive liggende det meste af dagen. I dis og tåge var der letskyet/skyet af st (stratus) i 100-800 ft.

2.3.3 LOW LEVEL SIGN. WX Chart

På LOW LEVEL SIGN. WX Chart (fig. 5 side 9) som var gyldig kl. 0600 var der et større skyområde. Området, som var markeret/indrammet med gult og dækkede det meste af Danmark og den sydlige del af Sverige, er symbol for marginalt VFR-flyvevejr. Marginalt VFR-flyvevejr betyder, at sigtbarheden er under 5000 m med et skydække på 1000 ft eller derunder. Formelt er dette over VFR minima, men det skal påregnes, at der kan være områder som ligger under VFR minima. Det skraverede område viser et moderat til dårlig sigt i (tåge) dis, som kan være under VFR minima. I kanten af det skraverede område (overgangen), er der et symbol for tåge (sigt under 1000 m), som altid er under VFR minima.

Det skraverede område bevægede sig i en nordøstlig retning med 5 knob (ca. 9 km/t). På havaritidspunktet, kl. 0752 (0952 lokal), havde det skraverede område bevæget sig ca. 18-20 km længere mod nordøst, til et sted mellem Aalborg og Sæby. Det stemmer overens med Aalborg Lufthavns METAR og SPECI, som omkring kl. 0600 (0800 lokal) havde dårlige værdier og omkring havaritidspunktet havde værdier over VFR minima.

2.3.4 Webkamera på havnen i Vesterø Havn

Der fandtes ikke officielle målestationer på Læsø. Derfor har Havarikommissionen valgt at bringe et foto af vejrforholdene i Vesterø Havn (fig. 6 side 10). Kameraet var opsat ca. 180 meter fra færgens havnemole. Billedet blev taget ca. kl. 0733 (0933), hvilket var 10 minutter før flyvemaskinen første gang blev radarpræsenteret. Færgen, som havde planmæssig afgang kl. 0740 (0940), kan anes i baggrunden. På daværende tidspunkt var sigtbarheden på ca. 180-200 meter.

Et webkamera på havnen i Vesterø Havn kan ikke regnes for en officiel observation, men indgår i det samlede billede af vejrforholdene på Læsø.

2.3.5 Luftfugtighed

Luftfugtigheden målt ved Stenhøj (fig. 7 side 10) var på havaritidspunktet 100 %. Efter kl. 0810 (1010 lokaltid) var luftfugtigheden faldet til under 100 %.

Der har derfor antageligt været dis eller tåge frem til kl. 0810 (1010) omkring Stenhøj.

Det har ikke været muligt at fastslå de nøjagtige vejrforhold på selve havaristedet, henset til de meget få informationer fra det område. Observationer målt på Stenhøj indgår i det samlede billede af vejrforholdene.

2.3.6 Karburatoris

Der var stor risiko for karburatoris under den pågældende flyvning (fig. 8 side 11).

Havarikommissionen anser ikke karburatoris for at have haft indflydelse på hændelsesforløbet. Dette underbygges af, at motoren kørte indtil det tidspunkt, hvor den blev vendt rundt på ryggen. Karburatorforvarmeren var anvendt, og den gennemsnitlige horisontale hastighed er beregnet til ca. 100 Kt.

2.3.7 Sammenfatning af vejrforholdene

Havarikommissionen vurderer, at sigtbarheden med overvejende sandsynlighed har været mellem 1000 meter og 4000 meter i dis, men at det ikke kan udelukkes, at der har været tåge med sigt under 1000 meter. Det var også overvejende sandsynligt, at der har været BKN/OVC med skydækkehøjder på mellem 200 og 700 ft. Der var stor risiko for karburatoris under 3000 ft.

VMC-udsigten og LOW LEVEL SIGN. WX Chart, som bruges med henblik på VFR-flyvning, viste marginale vejrforhold i hele Danmark, hvor området omkring Læsø og Sæby viste moderat til dårlig sigt. Et opkald til Flyvevejtjenesten ville med altovervejende sandsynlighed have medført en briefing om disse vejrforhold.

På baggrund af de meteorologiske oplysninger, webkamera og vidneobservationer vurderer Havarikommissionen, at flyvningen blev udført under IMC.

2.4 Flyvningen

2.4.1 Flyveplanlægning

Det er Havarikommissionens vurdering, at flyveplanlægningen var mangelfuld. Vurderingen beror på følgende:

- Der fandtes ikke nogen driftsflyveplan.
- Der var ikke indhentet vejroplysninger hos DMI forud for flyvningen.
- Manglende masse og balance beregning samt en aktuel masse og balance som lå uden for fabrikantens anbefalinger.

2.4.2 Flyvningens forløb

Data fra de indhentede radarbilleder er indsat i skemaet på figur 15. Radarspor nr. 1 viser, at flyvemaskinen kl. 0743:31 (0943:30) befandt sig i 600 ft på en vestlig kurs stigende til 1100 ft, som var den højeste radarflyvehøjde på hele flyvningen. Radarspor nr. 2 kl. 0746:23 (0946:23) viser, at flyvemaskinen var på en vestlig kurs med en flyvehøjde på 1100 ft og med en afstand til Jyllands østkyst

på 9,1 nm. Radarspor nr. 3 kl. 0747:55 (0949:15) viser, at flyvemaskinens flyvehøjde var 1000 ft på en vestlig kurs og med en afstand til Jyllands østkyst på 6,8 nm. Sidste del af sporet kl. 0749:15 (0949:15) viser en flyvehøjde på 900 ft. Radar spor nr. 4 kl. 0750:47 (0950:47) viser, at flyvemaskinen befandt sig i 400 ft kl og 1,4 nm (2,5 km) fra kysten. Det kan konstateres, at flyvemaskinen har været under jævn nedgang fra kl. 0747:11 til 0750:47 (0947:11 til 0950:47), hvorefter den kom under radarenes arbejdsområde.

Med det lave skydække og den ringe sigt var det ikke muligt at opretholde sikkerhedshøjde over vand med henblik på glideflyvning til land i tilfælde af motorproblemer.

Dette kan forklare, hvorfor piloten valgte en vestlig kurs, hvor afstanden fra kyst til kyst var mindst, i stedet for en direkte flyvning fra EKLS til EKSN.

Radarspor nr. Begyndende fra Læsø	Tid (utc) (Fra-til)	Højde (Ft/m)	Kurs	Hastighed Ground speed (Kt)	Afstand Fra Læsø (Nm)	Afstand til Jyllands østkyst (Nm)
1	0743:31 0744:47	600/182 1100/335	272° 272°	89 81	0 1,1	13,3 11,5
2	0746:23 0747:11	1100/335 1100/335	280° 280°	92 93	3,5 4,6	9,1 8,0
3	0747:55 0749:15	1000/304 900/274	272° 270°	117 97	5,8 7,9	6,8 4,7
4	0750:47	400/121	260°	Ikke angivet.	11,2	1,4

Fig. 15

Havarikommissionen vurderer på baggrund af radardata og vejrobservationerne, at piloten for at bevare visuel reference var nødt til flyve lavt på grund af en stadig lavere skydækkeshøjde og tiltagende dårligere sigtbarhed.

Den sidste radarobservation var over vand i 400 ft. Vidneobservationer fra havaristedet bekræftede, at vejret var diset med tågebanker inde over land.

Havarikommissionen er af den opfattelse, at piloten mistede orienteringen om sin præcise position på grund af dårlig sigtbarhed og lav skydækkeshøjde (der fandtes ingen GPS ombord). Piloten kom til et område på kysten, hvor der ikke var nogen reel mulighed for at fastslå positionen. Området var øde med få bebyggelser og bestod mest af marker og en del lunde og skovområder.

En naturlig reaktion heraf var, at når visuel kystkontakt var opnået, kunne kystlinjen følges indtil stedkending var etableret. Herefter kunne navigationen til bestemmelsesstedet genoptages.

Dette kan forklare, hvorfor piloten foretog et højredrej umiddelbart efter, at han kom ind over kysten. Piloten har formentlig vidst, at ved at holde en vestlig kurs, ville han få kystlinjen syd for Sæby at se. Efter passage af kystlinjen i lav højde var et højredrej naturligt med henblik på at følge kysten nordpå indtil stedkending kunne etableres f.eks. ved Sæby Havn. Den ringe sigtbarhed reducerede pilotens mulighed for at fastslå flyvestillingen i forhold til horisonten. Det kan derfor ikke udelukkes, at højredrejet blev mere kraftigt end tilsigtet, og flyvemaskinen herved tabte højde under drejet.

2.4.3 Højdemålerindstilling

Højdemålerne i flyvemaskinen var indstillet forskelligt. Den primære højdemåler (venstre øverste) stod på 1019 hPa og den nederste stod på 1018 hPa. Lufttrykket på EKYT var forud for starten fra EKLS og frem til havaritidspunktet 1017 hPa.

Højdemålerne viste derfor, hhv. ca. 50-60 ft (ca. 16 meter) og 25-30 ft (ca. 8 meter) for højt i forhold til flyvemaskinens sande højde over jorden.

Det kan ikke afvises, at piloten troede, at flyvehøjden var højere end flyvemaskinens sande flyvehøjde, og at dette ikke blev bemærket, da piloten foretog et højredrej i lav højde.

Et opkald til kontroltårnet i EKYT eller Copenhagen Information efter starten, ville have givet piloten et lufttryk (QNH) for Aalborg og dermed mulighed for at indstille højdemålerne på 1017 hPa.

2.4.4 Masse og balance

Havarikommissionen beregnede masse og balance på flyvemaskinen henholdsvis forud for starten fra EKLS og på havaritidspunktet. Begge beregninger viser, at flyvemaskinens masse og balance lå uden for fabrikantens anvisninger. Dette forhold vurderes dog ikke at have haft betydning for havariet. Dette skal ses i lyset af, at vragsporet indicerede en relativ høj flyvefart og flad kontaktvinkel med de første træer i lunden.

Flyvemaskinen skønnes således ikke udsat for et stall eller tab af kontrol. Beregningerne af masse og balance understøtter det forhold, at flyveplanlægningen var mangelfuld.

2.5 Havaristed

Havariet skete i forbindelse med et højredrej i lav højde, hvor højre vinge ramte træerne i lunden. Havarikommissionen kan på baggrund af mærkerne på vingerne og deres placering i forhold til hinanden på findestedet samt skaderne på kabinen fastslå flyveprofilen og hændelsesforløbet som følger (se fig. 16 og 17 næste side – bemærk fig. 16 og 17 er ikke målefaste):

- (1) Flyvemaskinen foretog et højredrej i lav højde.
- (2) Flyvemaskinens højre vingetip ramte træerne og blev slået af.
- (3) Flyvemaskinen drejede hurtigt højre om sin egen længdeakse. Umiddelbart før flyvemaskinen nåede om i den rygvendte flyvestilling (ca. 120°) ramte højre vinge træerne og blev revet af.
- (4) Flyvemaskinen fortsatte om i rygvendt flyvestilling, hvor venstre vinge ramte træerne og blev revet af.
- (5) Flyvemaskinen fortsatte i rygvendt flyvestilling ud af lunden og over en mark.
- (6) Flyvemaskinen ramte en jordvold ved et læhegn ud til offentlig vej ca. 40 meter fra lunden. Halepartiet og kabinen blev bukket rundt over motoren, og endte i normal flyvestilling med næsen pegende mod flyveretningen.

Fund af cockpittets standby kompas og OAT samt frontvinduesglas mellem venstrevinge og nedslagsstedet underbygger, at cockpittet blev opbrudt i rygvendt stilling

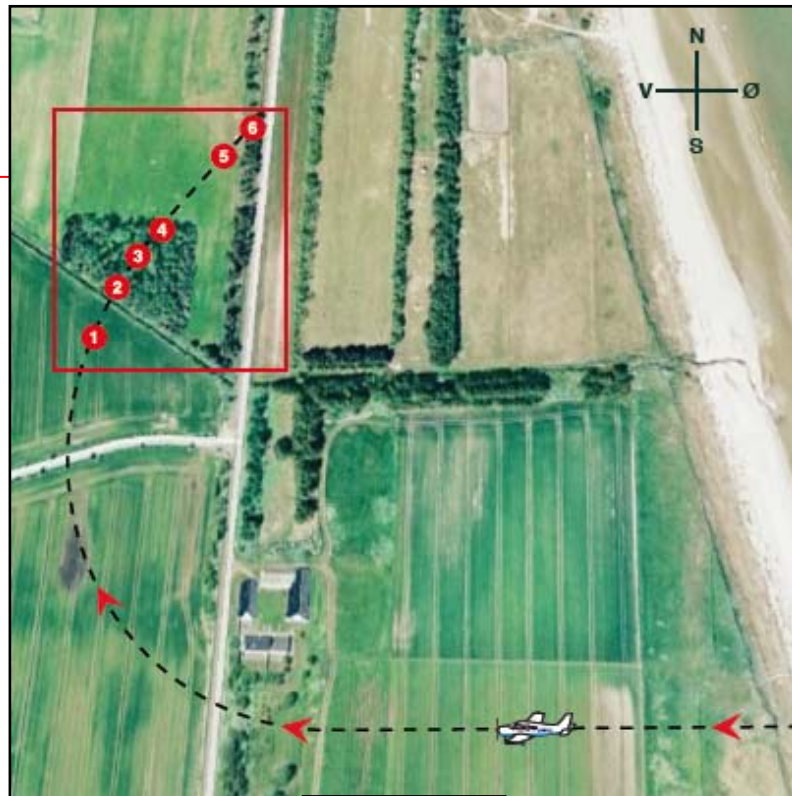


Fig. 16



Fig. 17

2.6 Overlevelsesaspekter

Overlevelse var ikke muligt på de forreste sæder, da den fysiske plads (rum) mellem cockpitloft og cockpitgulv blev reduceret ved havariet.

Havarikommissionens teoretiske beregning viste, at overlevelse for piloten og den forreste passager ikke var mulig idet G-påvirkningen blev beregnet til 30 G i ca. 0,5 sek.

Den fysiske plads på de bageste sæder var begrænset ved havariet, men det faktum at den forreste del af flyvemaskinen optog påvirkninger ved havariet, og at kabinen i forbindelse med havariet bukkede hen over motoren gjorde, at overlevelse var muligt på de to bageste sæder.

G-påvirkningen på op til 30 G har for bagsædepassagererne været så kortvarig (<0,3 sek.), at overlevelse var mulig.

2.7 Menneskelige faktorer og ydeevne (Human factors)

Havarikommissionen har ikke fundet fejl eller mangler på flyvemaskinen, som ikke kunne relateres til havariet. Havarikommissionen vurderer således, at den menneskelige ydeevne og de menneskelige begrænsninger har haft indflydelse på hændelsesforløbet.

Med baggrund i BEA's safety study finder Havarikommissionen sammenlignelige forhold med dette havari:

- Ufavorable vejrforhold.
- Sammenhængen mellem piloters målfascination og motivation for flyvning.
- VFR-piloter under marginale vejrforhold ledes til at flyve meget lavt og risikerer kollision med terræn.
- Mistet visuel reference som kan lede til at piloten mister kontrollen over flyet og/eller kollision med terræn.

Årsagen, til at piloten ved dette hændelsesforløb startede, foretog og fortsatte en flyvning under IMC, kan efter Havarikommissionens skøn være afledt af en motivation for at få flyvemaskinen bragt til EKSJ, hvor flyvemaskinen var hjemmehørende, samt overholde en aftale kl. 1100 (1300) andetsteds end Læsø.

Vejrforholdene på EKLS kl. 0741 (0941) var en umiddelbar hindring for at gennemføre en VFR-flyvning. Men udsigten til at aflyse en aftale, lade flyvemaskinen blive på EKLS og afvente næste færgeafgang eller alternativt afvente bedre vejrforhold (VMC) kan mentalt have skygget for risikoen ved at flyve under IMC.

Havarikommissionen vurderer, at de aktuelle vejrforhold ledte piloten til at flyve meget lavt under den sidste del af flyvningen for at opretholde visuelle referencer.

3. Konklusion

3.1 Afdækkende forhold

- Piloten havde et gyldigt JAR-FCL privatflyvercertifikat (PPL (A)).
- Piloten havde rettidigheden til at flyve SEP (Single Engine Piston) Land.
- Piloten havde ingen instrumentrettigheder.
- Pilotens helbred havde ingen indflydelse på havariet.
- Flyvemaskinens luftdygtighedseftersynsbevis var udløbet.
- Der var brændstof i tankene på havaritidspunktet
- Motoren kørte da flyvemaskinen ramte træerne.
- Der blev ikke fundet fejl på flyvemaskinen som ikke kunne relateres til havariet.
- Piloten havde ikke indhentet vejroplysninger hos vejrtjenesten forud for flyvningen.
- Højdemålerne var ikke indstillet efter nærmeste observationssted, som i dette tilfælde var EKYT.
- Flyvemaskinens masse og balance lå uden for fabrikantens angivne værdier.
- Der fandtes ingen dokumentation for planlægning af flyvningen.
- Den ringe flyvesigtbarhed reducerede pilotens mulighed for at fastslå flyvemaskinens stilling i forhold til horisonten.
- Motivationen for at nå frem til destinationen kan have skygget mentalt for risikoen ved at flyve under IMC og i lav flyvehøjde.
- Vejrforholdene var under VFR minima.
- Piloten foretog flyvningen under instrumentvejrforhold (IMC).
- Piloten kan på et tidspunkt delvist have mistet orienteringen.
- Piloten foretog et kraft drej til højre i lav flyvehøjde.
- Flyvemaskinen ramte nogle træer i en lund.

3.2 Faktorer

- Piloten foretog flyvningen under instrumentvejrforhold (IMC).
- Piloten foretog et kraft drej til højre i lav flyvehøjde.
- Flyvemaskinen ramte nogle træer i en lund.

3.3 Sammenfatning

Der blev ikke fundet fejl eller mangler på flyvemaskinen, som ikke kunne relateres til havariet.

Flyvningen blev udført under instrumentvejrforhold (IMC), hvilket ledte piloten til at flyve stadigt lavere for at opretholde visuelle referencer.

I et kraft højredrej i lav flyvehøjde ramte flyvemaskinen nogle træer i en lund og havarede.

Pilotens motivation for at nå frem til destinationen kan mentalt have skygget for risikoen ved at flyve under IMC og i lav flyvehøjde.

Havariet kommer ind under den internationale betegnelse, kontrolleret flyvning imod terræn (Controlled Flight Into Terrain, CFIT).

4. Rekommandationer

Havarikommissionen har ikke fremsat rekommandationer i forbindelse med havariet.

5. Bilag

Ingen.