

Rapport C 1993:56

**Luffartshändelse den 5 juni 1992
1 km NO om Eskilstuna/Ekeby flygfält,**

D län

Ärende L-32/92

2018-08-31

Ärendebeteckning
L-32/92

Luftfartsverket

601 79 NORRKÖPING

Rapport C 1993:56

Statens haverikommission (SHK) har undersökt en luftfartshändelse som inträffade den 5 juni 1992 1 km NO Eskilstuna/Ekeby flygfält, D län, med ett luftfartyg med registreringsbeteckningen SE-EMH.

SHK överlämnar härmed enligt 14 § förordningen (1990:717) om undersökning av olyckor en rapport över undersökningen.

Hans Gullberg

Henrik Elinder

Innehåll

	SAMMANFATTNING	4
1	FAKTAREDOVISNING	5
1.1	Redogörelse för händelseförloppet	5
1.2	Personskador	5
1.3	Skador på luftfartyget	5
1.4	Andra skador	6
1.5	Besättningen	6
1.6	Luftfartyget	6
1.7	Meteorologisk information	6
1.8	Navigationshjälpmedel	6
1.9	Radiokommunikationer	7
1.10	Flygfältsdata	7
1.11	Färd- och ljudregistratorer	7
1.12	Haveriplats och luftfartygsvrak	7
1.12.1	<i>Haveriplatsen</i>	7
1.12.2	<i>Luftfartygsvraket</i>	7
1.13	Medicinsk information	7
1.14	Brand	7
1.15	Överlevnadsaspekter	7
1.16	Särskilda prov och undersökningar	7
1.16.1	<i>Flygplan</i>	7
1.16.2	<i>Motor</i>	8
1.16.3	<i>Cylindrar</i>	8
1.17	Övrigt	8
1.17.1	<i>Operativa begränsningar</i>	8
1.17.2	<i>Operativa rutiner</i>	8
2	ANALYS	9
2.1	Nödlandningen	9
2.2	Motorstoppet	9
2.3	Motordefekter	9
3	UTLÅTANDE	10
3.1	Undersökningsresultat	10
3.2	Orsaker till haveriet	10
4	REKOMMENDATIONER	11

BILAGA/BILAGOR

- 1 *Utdrag ur cert.reg. beträffande föraren
(endast till Luftfartsverket)*

Rapport C 1993:56

Ärende L-32/92

Rapporten färdigställd 1993-10-19

Luftfartyg: registrering och typ

SE-EMH, Piper PA-28-180

Tidpunkt för händelsen

1992-06-05 kl. 14.48

Anm: All tidsangivelse avser svensk/ normaltids
(SNT) = UTC + 1 timme /sommartid (SST) = UTC + 2
timmar

Plats

1 km NO om Eskilstuna/Ekeby
flygfält, D län

Typ av flygning

Segelflygbogsering

Väder

Vind 160□-210□/5 knop, CAVOK,
temp/dp 25□C/5□C, QNH 1022 hPa

Antal ombord:

besättning

1

passagerare

0

Personskador

Inga

Skador på luftfartyget Omfattande

Förarens ålder, certifikat 67 år, A, S

Förarens flygtid Ca 1032 timmar, varav på typen 450 timmar

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 5 juni 1992 om att ett luftfartyg med registreringsbeteckningen SE-EMH havererat 1 km NO om Eskilstuna/Ekeby flygfält, D län, samma dag kl. 14.48.

Händelsen har utretts av SHK som företräts av Hans Gullberg, ordförande, Henrik Elinder, utredningschef. SHK har biträtts av Claes Jernow som flygoperativ expert och Nils Sundin som teknisk expert.

Utredningen har följts av Luftfartsverket genom Klas-Göran Bask.

SAMMANFATTNING

Flygplanet användes för segelflygbogsering. För att få bästa motoreffekt under rådande temperaturförhållanden utmagrade föraren bränsleblandningen. På ca 90 meters höjd började motorn att gå orent. Flygplanet började sjunka och på ca 75 m höjd upphörde all motordragkraft. Bogserföraren klippte då av bogserlinan och inriktade sig på att försöka nödlanda flygplanet diagonalt på den bortre av två mindre åkrar snett till vänster i färdriktningen. På ca två meter höjd vek sig flygplanet och höger vinge slog i marken. Därefter slog flygplanet hårt i marken och kanade i sidled ca 25 m innan det stannade. Föraren kunde själv ta sig ur flygplanet. Segelflygplanet kunde landa utan problem.

Haveriet orsakades av att flygplanet vek sig i samband med nödlandning på grund av motorstörning. Motorstörningen uppstod till följd av ventilskadorna i två cylindrar. Ventilskadorna har sannolikt uppstått till följd av övertemperatur i samband med utmagring av bränsleluftblandning under start.

Rekommendationer

Luftfartsverket bör erinra förare om vikten av att strikt följa flygplans- och motortillverkarens operativa föreskrifter.

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

SE-EMH användes för segelflygbogsering och hade tidigare under dagen utfört två bogseringar utan problem. Den aktuella starten avsåg bogsering av ett äldre, relativt tungt, tvåsitsigt segelflygplan av typ Slingsby. För att få bästa motoreffekt under rådande temperaturförhållanden utmagrade föraren bränsleblandningen genom att dra tillbaka blandningsreglaget ca en centimeter. Under stigningen avlästes cylindertoppstemperaturen (CHT - Cylinder Head Temperature) till 350°F (177°C) och avgastemperaturen (EGT - Exhaust Gas Temperature) till 200°C. Starten och stigningen förlöpte till en början helt normalt.

På ca 90 meters höjd började motorn plötsligt att gå orent. Föraren sköt omedelbart in blandningsreglaget, växlade bränsletank och kontrollerade att bränslepumpen var tillslagen. Motorstörningarna fortsatte och föraren växlade magneter och drog ut förgasarförvärmningsreglaget utan resultat. Motorinstrumenten var svåra att avläsa på grund av vibrationer men visade enligt vad föraren minns "gröna" värden. Föraren i det bogserade segelflygplanet observerade rökpuffar från avgasröret på bogserplanet. Flygplanet började sjunka och på ca 75 meters höjd upphörde all motordragkraft.

Bogserföraren klippte av bogserlinan med "saxen" i bogserflygplanet och inriktade sig på att försöka landa flygplanet diagonalt på den bortre av två mindre åkrar snett till vänster i färdriktningen. Propellern roterade av fartvinden och upplevdes av föraren som bromsande. När sjunkhastigheten visade sig bli högre än beräknat förstod föraren att han inte skulle kunna nå fram till den tilltänkta nödländningsplatsen utan ansatte en landning parallellt med ett dike mellan åkrarna. På ca två meters höjd vek sig flygplanet och höger vinge slog i marken. Därefter slog flygplanet hårt i marken och kanade i sidled ca 25 m innan det stannade. Föraren kunde själv ta sig ur flygplanet. Efter att ha försäkrat sig om att brandrisk inte förelåg meddelade han per flygplanets radio att han nödlandat och var oskadad. Segelflygplanets förare kunde landa utan problem.

1.2 Personskador

	<i>Besättning</i>	<i>Passagerare</i>	<i>Övriga</i>	<i>Totalt</i>
			Omkomna	
Allvarligt skadade	-	-	-	-
Lindrigt skadade	-	-	-	-
Inga skador	1	-	-	1
Totalt	1	-	-	1

1.3 Skador på luftfartyget

Omfattande

1.4 Andra skador

Begränsade skador på åkerns gröda.

1.5 Besättningen

Föraren av SE-EMH var vid tillfället 67 år och hade gällande A + S-certifikat.

Flygtid (timmar),

<i>senaste</i>	<i>24 timmar</i>	<i>90 dagar</i>	<i>Totalt</i>
Alla typer	0,5	6	1032
Denna typ	0,5	2,5	450

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 15

Inflygning på typen gjordes 1968-08-20.

Senaste PFT (periodisk flygträning) genomfördes 1990-08-17.

1.6 Luffartyget

<i>Ägare/innehavare:</i>	Eskilstuna Flygklubb
<i>Typ:</i>	Piper PA-28-180
<i>Serienummer:</i>	28-1746
<i>Tillverkningsår:</i>	1964
<i>Flygvikt:</i>	max tillåten 1090 kg, aktuell ca 800 kg
<i>Tyngdpunktsläge:</i>	Inom tillåtna gränser
<i>Motorfabrikat:</i>	Lycoming
<i>Motormodell:</i>	O-360-A3A
<i>Antal motorer:</i>	1
<i>Bränsle som tankats före händelsen:</i>	AVGAS 91 UL
<i>Total gångtid</i>	8395 timmar
<i>Gångtid efter senaste periodiska tillsyn:</i>	42 timmar
<i>Motorgångtid efter grundöversyn:</i>	446 timmar
<i>Propellergångtid efter grundöversyn:</i>	350 timmar
<i>Propeller fabrikat:</i>	Hoffman HO-4/27-HM-107-105

Luffartyget hade gällande luftvärdighetsbevis.

1.7 Meteorologisk information

Vind 160□-210□/5 knop, CAVOK, temp/dp 25□C/5□C, QNH 1022 hPa.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Inte aktuellt.

1.10 Flygfältsdata

Eskilstuna/Ekeby, ESSC, enligt KSAK/Svenska flygfält.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Fanns inte, krävdes inte.

1.12 Haveriplats och luftfartygsvrak

1.12.1 Haveriplatsen

Position 5924N 1627E. Haveriplatsen är belägen på en ca 400 m lång och 50 m bred åker som vid tillfället var bevuxen med ca 30 cm hög gröda. Längst åkerns långsidor går diken.

1.12.2 Luftfartygsvraket

Nosställ och höger huvudställ var knäckta. Höger vinge var stukad. Motorfundament och motorns underkåpor var deformerade. Propellern hade splittrats.

1.13 Medicinsk information

Ingenting tyder på annat än att föraren var i god fysisk och psykisk kondition före haveriet.

1.14 Brand

Brand uppstod inte.

1.15 Överlevnadsaspekter

Flygplanet slog ned på plan mark. Uppbromsningen skedde på en sträcka av ca 25 meter. Föraren hade säkerhetsbälte med axelremmar. Flygplanets förarkabin deformerades inte. Dessa omständigheter har medverkat till att föraren inte ådrog sig några skador.

ELT:n var armerad men aktiverades inte vid nedslaget.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

1.16.1 Flygplan

Flygplanets motorreglage- och bränslesystem har kontrollerats utan att några tekniska fel eller något onormalt konstaterats.

1.16.2 Motor

Vid kompressionsprov konstaterades ett onormalt läckage i cylinder nr fyra. Samtliga fyra cylindrar har därför demonterats från motorn och undersökts på flygmotorverkstad. För övrigt har inga fel konstaterats på motorn.

1.16.3 *Cylindrar*

Vid teknisk undersökning av motorns cylindrar har följande fel och avvikelser konstaterats:

- a) Ingasventilen till cylinder nr tre är otät. Ventilen är sträckt 1,60 mm från nominellt 111,30 mm till 112,90 mm. Ventiltallriken har en mer konisk form än normalt. Spelet mellan ingasventil och vipparm skall vara 0,75 - 2,00 mm.
- b) Cylinder nr fyra har en ca 30 mm lång genomgående spricka som startar från undre tändstiftshålet och går i riktning mot avgasventilen. Avgasventilen är otät.
- c) Slaggavlagringarna i samtliga cylindrar uppvisar tecken på att motorn har arbetat med hög temperatur och med kraftigt utmagrad bränsleblandning.

1.17 **Övrigt**

1.17.1 *Operativa begränsningar*

Flyghandboken för PA-28-180 föreskriver generellt att oberoende av flyghöjd får utmagring av bränsleluftblandningen inte ske, när effektuttaget är mer än 75%. Utmagring på höjder under 5000 fot bör inte ske annat än om motorn går orent.

Lycoming Operator's Manual för motormodell O-360 föreskriver generellt att start och stigning med effektuttag över 75% alltid skall ske med fullt rik blandning.

Flygplanet användes i stor utsträckning för segelflygbogsering. För att förbättra flygplanets startprestanda och minska bullernivån hade bl.a. en fyrbladig propeller installerats. Vid sådan modifiering föreskriver Supplement S2/78 till Flyghandboken bl.a. att CHT inte får överskrida 260°C och att motorn inte får utsättas för hastig avkylning efter bogsering.

1.17.2 *Operativa rutiner*

Flygklubben hade som rutin att vid bogsering utmagra bränsleluftblandningen optimalt redan under start och stigning. För att undvika övertemperatur i motorn bevakades både CHT och EGT under utmagringen. Förutom med ordinarie CHT-mätutrustning var därför flygplanet utrustat för mätning av EGT. Efter losskoppling av segelflygplan drogs enligt rutinen gasen av direkt för att motorn snabbt skulle kylas ner under återflygningen till fältet före nästa bogsering.

Regelbunden kalibrering av temperaturmätssystemen förekom inte.

2 **ANALYS**

2.1 **Nödlandningen**

I samband med segelflygbogsering uppkom under start en motorstörning på bogserflygplanet. Detta försatte bogserföraren i en kritisk situation. På låg höjd tvingades han att ansätta en nödlandning i ett område där landningsmöjligheterna var begränsade. Trots rådande omständigheter lyckades han nödlanda utan några

personskador. Ej heller uppkom några skador på segelflygplanet.

Retardationskrafterna vid nedslaget var för låga för att ELT:n skulle aktiveras automatiskt.

2.2 Motorstoppet

I en kolvmotor är ett visst ventilspel nödvändigt för att säkerställa att cylindrarnas ventiler tätar mot respektive ventilsäten oberoende av driftförhållande och motortemperatur inom normala gränser. I cylinder nr tre har konstaterats att ingasventilen är sträckt 1,60 mm. Ventilspelet skall vid kall motor vara 0,75 - 2,00 mm. Ventilförlängningen har sannolikt delvis uppstått under tidigare flygningar men förvärrats under den aktuella starten. Genom ventilförlängningen minskades det tillgängliga ventilspelet så att det under startförlopp med hög motortemperatur slutligen uteblev helt varvid ett läckage uppstod mellan ventiltallrik och ventilsäte. När läckaget blev tillräckligt stort antändes bränsleluftblandningen i motorns ingassystem från förbränningen i cylinder nr tre varvid explosioner i ingassystemet uppstod. Därmed stördes även flödet av bränsleluftblandningen till de övriga cylindrarna vilket medförde att motoreffekten i det närmaste upphörde. Föraren uppfattade explosionerna i ingassystemet genom att motorn började att skaka och gå orent. Hans försök att genom manövrering av motorreglagen få motorn att gå rent hade ingen inverkan.

Vid den tekniska undersökningen av motorn konstaterades vidare ett läckage i avgasventilen i cylinder nr fyra. Läckage kan även ha förekommit genom den konstaterade cylindersprickan. Dessa läckage kan ha uppstått eller förvärrats under den aktuella starten. Läckaget minskade kompressionen i cylindern och därmed även motoreffekten.

2.3 Motordefekter

a) Ventilskador

Ingasventilen i cylinder nr tre var förlängd genom att ventiltallriken antagit en mer konisk form än normalt. Läckaget i cylinder nr fyra orsakades av att tätningssytan på avgasventilen var defekt. Erfarenhetsmässigt uppstår dessa typer av skador på ventiler som arbetar vid hög temperatur. Om materialet i ventilen uppnår en viss temperatur förändras dess materialstruktur och hållfasthet varvid kvarvarande deformationer kan uppstå vid belastning. Materialförändringen kan uppstå vid några kortvariga tillfällen då temperaturen är mycket över tillåtet värde eller under en längre tids exponering vid temperaturer något över tillåtet värde.

Den använda metoden för utmagring av bränsleluftblandningen redan under start och stigning med hög motoreffekt strider mot både flygplans- och motortillverkarens operativa föreskrifter. Utmagring vid motoreffekter över 75% innebär risk för s.k. detonationer (high power detonations) och övertemperatur i motorn. Även om CHT och EGT ligger inom godkända värden är risken stor att cylindertemperaturen lokalt överskrider tillåtna värden om temperaturmarginalerna är små. Mätssystemen för CHT och EGT kalibreras inte regelbundet och kan visa fel. Det kan vidare vara svårt för en förare att under startförloppet med ett segelflygplan på släp bevaka motortemperaturerna och manövrera blandningsreglaget så att temperaturgränserna inte överskrids.

Ventilerna är inte individuppföljda och deras ursprung är svårt att spåra. Det kan därför inte uteslutas att materiallegeringens kvalitet varierar mellan olika

ventilindivider. Ett materialfel kan sålunda också ha bidragit till ventilskadorna.

Det är emellertid SHK:s bedömning att ventilskadorna i motorn till största delen har uppstått till följd av att motorn arbetat med för mager bränsleluftblandning och för hög cylindertemperatur.

b) Cylinderspricka

Sprickan i cylinder nr fyra kan ha funnits en viss tid. Denna typ av cylinderspricka som startar vid ett tändstiftshål och propagerar ut mot en ventil uppstår vanligtvis genom upprepade termiska chocker (Thermal shocks). Detta inträffar vid hastig nedkyllning direkt i anslutning till maximalt effektuttag med hög cylindertemperatur. Stora termiska spänningar uppstår då temporärt i cylindern innan temperaturtjämnning hunnit ske vilket kan leda till lågfrekventa utmattningssprickor (Low Cycle Fatigue). Den aktuella cylindersprickan har sannolikt uppstått som en följd av flygklubbens metod att så snabbt som möjligt efter varje bogserstart med hög motoreffekt dra av gasen och kyla motorn före nästa start. Denna metod strider dessutom mot gällande föreskrifter i Supplement S2/78 till flyghandboken för flygplantypen.

3 UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

- a) Föraren var behörig att utföra flygningen.
- b) Luftfartyget var luftvärdigt.
- c) Föraren tvingades att nödlanda på grund av motorstörning efter start.
- d) Inget fel har konstaterats på flygplanets motorregleringssystem och bränslesystem.
- e) Ingasventil till cylinder nr tre var sträckt 1,60 mm.
- f) Cylinder nr fyra har en ca 30 mm lång genomgående spricka.
- g) Samtliga cylindrar uppvisar tecken att ha arbetat med hög temperatur.
- h) Flygplanet opererades delvis i strid med gällande föreskrifter från flygplans- och motortillverkare.

3.2 Orsaker till haveriet

Haveriet orsakades av att flygplanet vek sig i samband med nödlandning på grund av motorstörning. Motorstörningen uppstod till följd av ventilskador i

två cylindrar. Ventilskadorna har sannolikt uppstått till följd av övertemperatur i samband med utmagring av bränsleluftblandning under start.

4 REKOMMENDATIONER

Luffartsverket bör erinra förare om vikten av att strikt följa flygplans- och motortillverkarens operativa föreskrifter.