



**Statens haverikommission**  
Swedish Accident Investigation Board

ISSN 1400-5719

## ***Rapport RL 2009:15***

### **Olycka med flygplanet SE-LTF på väg E 45 norr om Kungälv, O län, den 7 februari 2008**

Dnr L-01/08

SHK undersöker olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt. Syftet med undersökningarna är att liknande händelser skall undvikas i framtiden. SHK:s undersökningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar.

Det står var och en fritt att, med angivande av källan, för publicering eller annat ändamål använda allt material i denna rapport.

Rapporten finns även på vår webbplats: [www.havkom.se](http://www.havkom.se)

Transportstyrelsen

601 73 NORRKÖPING

### **Rapport RL 2009:15**

---

Statens haverikommission har undersökt en olycka som inträffade den 7 februari 2008 på väg E 45 norr om Kungälv, O län, med ett flygplan med registreringsbeteckningen SE-LTF.

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

Statens haverikommission emotser besked senast den 19 april 2010 om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de i rapporten intagna rekommendationerna.

En översättning av rapporten till engelska bifogas.

Göran Rosvall

Sakari Havbrandt

Likalydande till EASA

<b>Rapport RL 2009:15</b>	<b>4</b>
<b>1 FAKTAREDOVISNING</b>	<b>6</b>
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	6
1.2 Personskador	6
1.3 Skador på luftfartyget	6
1.4 Andra skador	6
1.5 Besättningen	6
1.5.1 Föraren	6
1.6 Luftfartyget	7
1.7 Meteorologisk information	7
1.8 Navigationshjälpmedel	7
1.9 Radiokommunikationer	7
1.10 Flygfältsdata	7
1.11 Färd- och ljudregistratorer	7
1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak	8
1.12.1 Olycksplatsen	8
1.12.2 Luftfartygsvraket	8
1.13 Medicinsk information	9
1.14 Brand	9
1.15 Överlevnadsaspekter	9
1.16 Särskilda prov och undersökningar	9
1.16.1 Undersökning av brustet bränslerör	9
1.17 Företagets organisation och ledning	10
1.18 Övrigt	10
1.18.1 Jämställdhetsfrågor	10
1.18.2 Andra händelser med brustna bränslerör	10
1.18.3 Åtgärder vidtagna av motortillverkaren	11
1.18.4 Åtgärder vidtagna av EASA	11
<b>2 ANALYS</b>	<b>11</b>
2.1 Motorstoppet	11
2.2 Nödlandningen	11
2.3 Luftvärdighetsbedömningar	12
<b>3 UTLÅTANDE</b>	<b>12</b>
3.1 Undersökningsresultat	12
3.2 Orsaker till olyckan	12
<b>4 REKOMMENDATIONER</b>	<b>12</b>

Bilaga 1	Redogörelse från EASA
Bilaga 2	Kommentarer från Tyska utredningsmyndigheten

## Rapport RL 2009:15

L-01/08

Rapporten färdigställd 2009--

Luftfartyg; registrering, typ	SE-LTF, DA 40D
Klass, luftvärdighet	Normal/gällande luftvärdighetsbevis
Ägare/innehavare	Siemens Financial Service AB/Svensk Pilotutbildning AB
Tidpunkt för händelsen	2008-02-07, kl. 1840 under mörker Anm.: All tidsangivelse avser svensk normaltid (UTC + 1 timme)
Plats	E 45 norr om Kungälv, O län, (pos. 5754N 01203E)
Typ av flygning	Skolflygning
Väder	Enligt SMHI:s analys: vind syd till sydväst 5-8 knop, sikt >10 km, inga moln under 2000 fot, temp./daggpunkt +3/+1 °C, QNH 1028 hPa
Antal ombord; besättning	1
Personskador	Inga.
Skador på luftfartyget	Betydande
Andra skador	Skador på två bilar och två lyktstolpar
Föraren:	
Kön, ålder, certifikat	Man, 22 år, PPL
Total flygtid	79 timmar, allt på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	6 timmar
Antal landningar senaste 90 dagarna	16

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 7 februari 2008 om att en olycka med ett flygplan med registreringsbeteckningen SE-LTF inträffat på väg E 45 norr om Kungälv, O län, samma dag kl.1840.

Olyckan har undersökts av SHK som företrätts av Göran Rosvall, ordförande och Sakari Havbrandt, utredningschef.

Undersökningen har följts av Luftfartsstyrelsen genom Niklas Svensson.

Thomas Karge har varit ackrediterad representant för Tyskland.

### Sammanfattning

Föraren startade från Göteborg City Airport för en ensam navigationsövning för mörkerflygtillstånd. Efter ungefär tio minuters flygning stannade motorn. Föraren ansatte en nödlandning på den enda tillgängliga upplysta platsen, väg E 45, som är en fyrfilig motorväg. Strax efter markkontakten kolliderade flygplanet med en personbil. Flygplanet gled därefter av vägen och fortsatte på gräset till vänster om vägen. En annan personbil träffades av grus och vrakdelar i samband med att flygplanet slutligen stannade. Föraren som var oskadd kunde själv lämna vraket. Ingen av bilförarna skadades.

Den tekniska undersökningen visade att högtryckspumpens utgående rör hade brustit pga. utmattning. Vid tiden för olyckan var motortillverkaren och den certifierande luftfartsmyndigheten EASA medvetna om risken för bränslerörsbrott då det inträffat en tidigare händelse med samma problem.

Olyckan orsakades av en bristfällig konstruktion av det brustna bränsleröret.

**Rekommendationer**

EASA rekommenderas att överväga en omvärdering av sina kriterier för att bedöma luftvärdighet så att luftfartyg med allvarliga kända konstruktionsfel inte tillåts flyga. *(RL 2009: 15 R1)*.

# 1 FAKTAREDOVISNING

## 1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Föraren startade från Göteborg City Airport för en ensam navigationsövning för mörkerflygtillstånd. Utflygningen skedde via utpasseringspunkten BOHUS och vidare norrut. Efter ungefär tio minuters flygning strax norr om Kungälv på 1500 fots höjd stannade motorn. Föraren genomförde nödchecklistan, vilket inte gav något resultat. Han sände ett nödmeddelande och ansatte en nödlandning på den enda tillgängliga upplysta platsen, väg E 45, som är en fyrfilig motorväg. För att undvika belysningsstolpar valde föraren, i ett sent skede, att landa mot trafiken på de två vänstra körfälten. Den högra vingen slog trots detta i en lyktstolpe innan flygplanet tog mark. Strax efter markkontakten kolliderade flygplanet med en personbil. Flygplanets högra vingspets slog i framrutan på bilen. Flygplanet gled därefter av vägen och fortsatte på gräset till vänster om vägen fram till en korsning där höger vinge än en gång kolliderade med en lyktstolpe, vilket medförde att flygplanet vred sig åt vänster varefter det stannade. En annan personbil träffades av grus och vrakdelar i samband med att flygplanet slutligen stannade.

Föraren som var oskadd kunde själv lämna vraket. Ingen av bilförarna skadades.

Olyckan inträffade i position 5754N 01203E.

## 1.2 Personskador

	Besättning	Passagerare	Övriga	Totalt
Omkomna	–	–	–	–
Allvarligt skadade	–	–	–	–
Lindrigt skadade	–	–	–	–
Inga skador	1	–	–	1
Totalt	1	–	–	1

## 1.3 Skador på luftfartyget

Betydande.

## 1.4 Andra skador

Skador på lyktstolpar samt två personbilar.

## 1.5 Besättningen

### 1.5.1 Föraren

Föraren, man, var vid tillfället 22 år och hade gällande PPL.

Flygtid (timmar)			
	24 timmar	90 dagar	Totalt
senaste	0	6	79
Aktuell typ	0	6	79

Antal landningar senaste 90 dagarna: 16.

## 1.6 Luftfartyget

---

Luftfartyget	
Tillverkare	Diamond
Typ	DA 40 D
Serienummer	D4. 007
Tillverkningsår	2003
Flygvikt	Max tillåten flygvikt 1150 kg, aktuell ~ 950 kg
Tyngdpunktsläge	inom tillåtet läge
Total gångtid	2060 timmar
Antal cykler	
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn	30 timmar
Bränsle som tankats före händelsen	Jet A1 fullt

---

<i>Motor</i>	
Motorfabrikat	Thielert
Motormodell	TAE 125-02-99
Antal motorer	1

Total gångtid, timmar	46
Gångtid efter översyn	40

---

<i>Propeller</i>	
Propeller	MTV-6-A
Propellergångtid efter grundöversyn	60 timmar

Luftfartyget hade gällande luftvärdighetsbevis.

## 1.7 Meteorologisk information

Enligt SMHI:s analys:

Vind syd till sydväst 5-8 knop, sikt >10 km, inga moln under 2000 fot, temp./daggpunkt +3/+1 °C, QNH 1028 hPa

## 1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

## 1.9 Radiokommunikationer

Normal radiokommunikation förekom fram till dess att föraren sände ett nödmeddelande.

## 1.10 Flygfältsdata

Inte aktuellt.

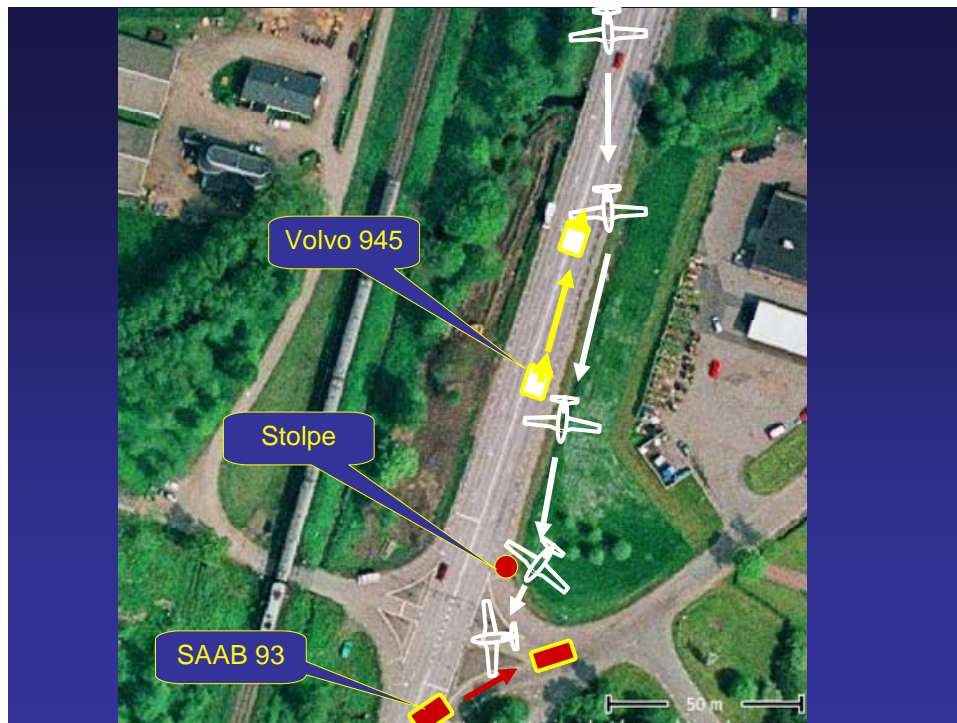
## 1.11 Färd- och ljudregistratorer

Fanns inte. Erforderades inte.

## 1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak

### 1.12.1 Olycksplatsen

Olyckan skedde på europaväg 45, som är en fyrfilig motorväg.



*En schematisk bild över olycksplatsen och händelseförloppet*

### 1.12.2 Luftfartygsvraket

Dagen efter olyckan genomförde SHK en teknisk undersökning av luftfartyget.

Höger vinge var avbruten någon meter ut från vingroten. Höger huvudstall och nosstället var avbrutet. Propellern var skadad. Vänster vinge och flygkroppen var i stort sett intakta.

Vid undersökningen noterades det att den vänstra vingtanken, som är huvudtank och som varit inkopplad under flygningen, endast innehöll ungefär fem liter bränsle. Tanken demonterades och befanns vara hel och inget bränsle fanns i vingen utanför tanken.

Minnet i flygplanets FADEC (Full Authority Digital Engine Control) kunde utläsas och visade att trycket i bränsleröret efter högtryckspumpen (Common Rail) hastigt hade minskat till i stort sett noll vid tiden för motorstoppet.

När bränslesystemet trycksattes vid röret från vänster tank uppstod ett kraftigt läckage vid högtryckspumpens utgående rör. Röret demonterades och konstaterades brustet vid anslutningsflänsen. Vid okulär undersökning med hjälp av förstoringsglas visade brottytan tecken på utmattning. Röret sändes till Bodycote Materials Testing för vidare underökning. Se avsnitt 1.16.1.

### 1.13 Medicinsk information

Ingenting har framkommit som tyder på att förarens psykiska eller fysiska kondition varit nedsatt före eller under flygningen.

### 1.14 Brand

Brand uppstod inte.

### 1.15 Överlevnadsaspekter

Risken för kollisioner med allvarliga konsekvenser får anses vara hög vid landning på en trafikerad väg. I det aktuella fallet skedde kollisioner med både fasta hinder och en personbil. Kollisionerna blev dock så lätta att personskador inte uppstod.

### 1.16 Särskilda prov och undersökningar

#### 1.16.1 Undersökning av brustet bränslerör

Bränsleröret har undersökts av Bodycote Materials Testing AB med avseende på brottet vid den ena anslutningsflänsen.



*Bränsleröret är ungefär 40 cm långt och är endast fäst med kragmuttrarna i respektive ände.*

Undersökning med ljusmikroskop visade att brottet orsakats av utmattning som startat på två ställen ungefär mitt emot varandra. Utmattningssytorna möts i mitten av tvärsnittet och andelen restbrott är mycket liten.



*På höger brotthalva syns ett 60-tal rastlinjer.  
På vänster brotthalva kan inga rastlinjer skönjas.*

#### *Bodycotes slutsatser*

Bränsleröret har brustit på grund av utmattning.

De påkänningar som orsakat utmattningen är en fram och återgående böjande belastning.

I brottytan finns ett 60-tal rastlinjer. Om varje rastlinje representerar en motorstart har sprickan funnits i uppskattningsvis 100 motorstarter.

Den stora andelen utmattning i förhållande till restbrottet visar att spänningarna som orsakat utmattningen varit relativt låga.

### **1.17 Företagets organisation och ledning**

Inte aktuellt.

### **1.18 Övrigt**

#### *1.18.1 Jämställdhetsfrågor*

Den aktuella händelsen har också undersökts utifrån ett jämställdhetsperspektiv, dvs. mot bakgrund av frågan om det finns omständigheter som tyder på att den aktuella händelsen eller dess effekter orsakats eller påverkats av att berörda kvinnor och män inte har samma möjligheter, rättigheter och skyldigheter i olika avseenden. Några sådana omständigheter har dock inte hittats.

#### *1.18.2 Andra händelser med brustna bränslerör*

SHK har funnit tre andra händelser där bränsleröret brustit på samma ställe på samma motortyp. Totalt följande fyra händelser finns noterade:

- JY-EEE, DA 40 D, 29 oktober 2007
- SE-LTF, DA40 D, 7 februari 2008
- N1735L, Cessna 172, 21 februari 2008
- 9M-HMI, DA40 D, 4 mars 2008

### 1.18.3 Åtgärder vidtagna av motortillverkaren

Motortillverkaren gav ut ett tekniskt meddelande, TM TAE 125-1005 P1, den 8 februari 2008. Meddelandet innebar att ett extra fäste på det aktuella röret skulle installeras inom 30 flygtimmar.

Den 11 februari reviderades meddelandet, TM TAE 125-1005 P1 rev 1. Tidsfristen för genomförandet minskades så att detta skulle ske inom 10 flygtimmar eller inom 30 timmar total gångtid för motorer med mindre än 20 timmar totalt.

Den 2 mars reviderades meddelandet ytterligare en gång till, TM TAE 125-1005 P1 rev 2, vilket innebar att tidsfristen för genomförandet minskades till inom 2 flygtimmar för flygning till verkstad under VFR dagar.

### 1.18.4 Åtgärder vidtagna av EASA

Den 13 februari 2008 gav EASA ut ett luftvärdighetsdirektiv, (Emergency Airworthiness Directive) EAD No.: 2008-0027-E, med samma innehåll som tillverkarens meddelande TM TAE 125-1005 P1 rev 1.

Den 11 mars 2008 gav EASA ut ett reviderat luftvärdighetsdirektiv, EAD No.: 2008-0056R1-E, med samma innehåll som tillverkarens meddelande TM TAE 125-1005 P1 rev 2.

EASA har lämnat en redogörelse med kommentarer ang. sina åtgärder, se bilaga 1

## 2 ANALYS

### 2.1 Motorstoppet

Motorstoppet orsakades av att högtryckspumpens utgående bränslerör brast så att motorn inte längre fick något bränsle. Utmattningsbrottet visar på ungefär 60 rastlinjer, vilket kan sammanfalla med det ungefärliga antalet motorstarter som motorn utsatts för under 46 flygtimmar. Läckage från röret har sannolikt förekommit innan det slutliga brottet skedde. Efter rörbrottet har en stor mängd bränsle spolats ut i motorrummet under den tid då propellern drevs runt av fartvinden (vindmillade) och därmed drev bränslepumpen.

Det relativt långa bränsleröret, som endast var upphängt med överfallsmutterarna i respektive ände, var utsatt för vibrationer som ledde till utmattning. Med fyra fall av brott på samma ställe får det anses klarlagt att en konstruktionsbrist förelegat.

### 2.2 Nödlandningen

En nödlandning är alltid en riskabel händelse. Om den som i detta fall sker under mörker och med relativt låg utgångshöjd är det än mer riskfyllt. Från 1 500 fot har föraren mindre än två minuter till markkontakt. Under denna korta tid ska nödchecklistan med återstartningsförsök och val av plats för landning göras.

I det läge föraren befann sig var valet av motorvägen rimligt då det var den enda upplysta plats där det var möjligt att komma ner utan personskador. Valet att landa mot trafiken kan i förstone verka olämpligt. Detta beslut kom dock i ett sent skede pga. hinder i form av lyktstolpar, varför det måste anses som förstaeligt då en kollision med en lyktstolpe är något som bör undvikas.

## 2.3 Luftvärdighetsbedömningar

Vid tiden för olyckan var motortillverkaren och den certifierande luftfartsmyndigheten EASA medvetna om risken för bränslerörsbrott då det inträffat en tidigare händelse med samma problem. En servicebulletin, vilken medgav 30 ytterligare gångtimmar, gavs ut av tillverkaren dagen efter olyckan. Denna bulletin hade sannolikt förberetts under en tid före olyckan och kom inte som en direkt följd av denna. Några dagar senare gav EASA ut ett luftvärdighetsdirektiv som begränsade fortsatt flygning utan åtgärder till 10 gångtimmar.

Inom en månad från detta skedde ytterligare två händelser med samma orsak. Efter dessa händelser skärptes luftvärdighetsdirektivet så att endast en två-timmars flygning till verkstad under VFR var tillåten.

SHK finner det tveksamt att motortypen fortfarande kunde anses luftvärdig efter det att fyra händelser med brustet bränslerör inträffat. Vidare finner SHK det värt att undersökas om åtminstone någon eller några av händelserna kunnat undvikas med en mer ändamålsenlig uppföljning av luftvärdigheten hos motortypen efter den första händelsen.

## 3 UTLÅTANDE

### 3.1 Undersökningsresultat

- a) Föraren hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Flygplanet hade gällande luftvärdighetsbevis.
- c) Bränsleröret hade en bristfällig konstruktion som ledde till utmattningsbrott.
- d) Problemet med bränsleröret var känt vid tidpunkten för olyckan.
- e) Motortypen ansågs fortfarande luftvärdig efter fyra identiska fall av rörbrott.

### 3.2 Orsaker till olyckan

Olyckan orsakades av en bristfällig konstruktion av det brustna bränsleröret.

## 4 REKOMMENDATIONER

EASA rekommenderas att överväga en omvärdering av sina kriterier för att bedöma luftvärdighet så att luftfartyg med allvarliga kända konstruktionsfel inte tillåts flyga. (RL 2009: 15 R1).

## **Bilaga 1**

**EASA har lämnat nedanstående redogörelse med kommentarer ang. sina åtgärder:**

In January 2007 the TAE 125-02-99 engine entered into service. By October 2007 508 engines were in service and did accumulate a fleet time of around 11,000 flight hours. The fleet leader engine in the field had accumulated more than 350 flight hours at this time.

On 29 October 2007 the JY-EEE DA40D event did happen. The engine stopped during a climb in a trainings flight (touch and go). The student pilot landed the aircraft successfully. The engine time since new (TSN) was 163 h.

On 5 November 2007 ACG forwarded the DAI Occurrence report about this incident to EASA. EASA forwarded it to TAE.

On 9 November 2007 EASA was informed that TAE identified a cracked fuel line based on pics from the operator, and that the operator was requested to send the failed part to TAE.

Pics were forwarded to EASA on 12 November 2007.

On 22 November 2007 EASA requested an update about the investigation status. TAE informed about a hair crack of the fuel line caused by fatigue due to vibration, based on analysis of the defective part, and that the design of an additional support has started (for reducing the vibration level on the fuel line).

On 11 December 2007 the CAW meeting between DAI/TAE/ACG/EASA took place in Wiener Neustadt. TAE informed about the issue and planned solution.

On 6 February 2008 TAE sent the draft SB to EASA, the publication was planned for 8 February 2008. The proposed compliance time of 100 h was based on the first single event after 163 h with some safety margin. TAE did need some time for designing the change, testing and ordering of parts. Parts were expected to be available from 8 Febr. 2008 onwards.

On 6 February 2008 EASA sent the draft AD to TAE for review

On 7 February 2008 the SE-LTF DA40 event happened.

On 8 February 2008 (Friday) TAE informed EASA about the reason for emergency landing DA40 SE-LTF: broken HP fuel line after 45 h and published the TM TAE 125-1005P1 (compl. time 30 h) published. EASA requested a reduced compliance time for avoiding additional events.

On 11 February 2008 (Monday) TAE published SB TM TAE 125-1005P1, Rev. 1 (compl. time 10 h; 30 h for engines with less than 20 hours total).

On 13 February 2008 (Wednesday) EASA published EAD 2008-0056-E (compl. time 10 h).

On 21 February 2008 the N1735L C172 event happened (IFSD after 3 flight hours).

On 27 February 2008 TAE informed EASA about a possible fuel line crack (unconfirmed because parts not yet at TAE) on the N1735L.

On 4 March 2008 the 9M-HMI DA40 event happened (after 23 h).

On 6 March 2008 (Thursday) TAE informed EASA about a fuel line crack after 23 h in Malaysia (9M-HMI), the SB has not been carried out. TAE reduced the compliance time to 2 h (only ferry flight allowed) and issued TM TAE 125-1005P1, Rev. 2.

On Monday 10/11 March 2008 (Monday/Tuesday) EASA published EAD 2008-0056R1-E.

No further incidents have happened so far.

The TAE couldn't find material or manufacturing problems of the fuel line in their investigation.

Based on the chronology stated above and the information provided by TAE, it can be stated that the incidents in February/March couldn't be avoided. A grounding of the fleet after the first incident was considered being inappropriate based on the service experience (around 500 engines and 11,000 flight hours without problem).

**Bilaga 2**

Den Tyska utredningsmyndigheten, BFU - Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (German Federal Bureau of Aircraft Accident Investigation) Har lämnat nedanstående kommentar till rapporten:

The flight was performed under Night VMC conditions. During operation of a single engine aircraft an engine shut down or engine failure has to be considered as a probable event. The ability of an emergency landing on a suitable site is a compensating measure to prevent an accident in case of an engine shut down. Under the circumstance of Night VMC the limited number of suitable landing sites led to increased risk on this flight.